

A CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO E O USO DE PROJETOS COMO MEIO DE COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E SOCIEDADE – CASO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFRGS

Autor: Renata Ribeiro de Athayde (UFRGS) - renatadeathayde@outlook.com

Orientadora: Camila Costa Dutra (UFRGS) - costa.dutra@ufrgs.br

RESUMO

Apesar da demanda regulatória apresentada nas novas diretrizes do Plano Nacional de Educação - PNE (Lei nº 13.005/2014), poucas universidades realizaram as adequações necessárias para incorporar a extensão aos currículos da graduação, e o tema carece de estudos que descrevam as estratégias adotadas e orientem os departamentos quanto às alterações a serem feitas. Desta forma, a partir do modelo de curricularização da extensão adotado pelo curso de Engenharia de Produção da UFRGS, com a criação de disciplinas integradoras e adoção de práticas ativas de aprendizagem, focadas nas abordagens de desenvolvimento de projetos e problemas, buscou-se entender as particularidades das interações entre universidade e instituições, através da realização de entrevistas com professores e parceiros da iniciativa. Foi possível concluir que, apesar de a ausência de referências de modelos similares gerar incertezas sobre os processos burocráticos e operacionais envolvidos, ambas as partes objetivam utilizar a parceria como um meio para criar relações de longo prazo, além de possibilitar o desenvolvimento de pesquisas longitudinais aplicadas. Além disso, percebe-se que enquanto as motivações para participação na iniciativa estão alinhadas entre ambas as partes, os desafios percebidos não são equivalentes, e estão relacionados a obstáculos internos de cada participante.

Palavras-chave: curricularização da extensão; engenharia de produção; projetos; ensino superior

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a educação superior viu seus números avançarem no país, e o número de ingressos em cursos de graduação passou de cerca de 1,25 milhões no início dos anos 2000 (INEP, 2011) para 3,63 milhões em 2019 (INEP, 2020). Diversos fatores

socioeconômicos, como o acesso facilitado às linhas de crédito, os programas estudantis, como o PROUNI, a popularização do ensino à distância e a expansão de vagas nas universidades públicas, fazem com que o número de brasileiros que chegam ao ensino superior siga em uma crescente. Em contrapartida, as taxas de desemprego refletem o cenário atual de crise econômica no país, alcançando patamares elevados no segundo trimestre de 2021 - atingindo até 29,5% dos jovens de 18 a 24 anos, segundo o IBGE (2021). Em um cenário com escassez de vagas e abundância na oferta da mão de obra, a competitividade aumenta a necessidade de formar profissionais mais capacitados e prontos para atuar de maneira qualificada nas demandas existentes no mercado.

Para se diferenciar de seus pares, é preciso que os jovens saiam das universidades cada vez mais preparados para os desafios que irão encontrar, mas o que se vê atualmente é um descasamento entre o currículo acadêmico e as demandas do mundo profissional. No Brasil, 67% dos provedores de educação acreditam que os recém-formados estão adequadamente preparados para o mercado de trabalho, ao passo que apenas 31% dos empregadores pensam o mesmo (MOURSHED, FARRELL, BARTON, 2013). Como é possível conciliar o ensino teórico das salas de aula, às necessidades de resolução de problemas da sociedade como um todo?

As atividades de extensão universitária apresentam-se como uma saída para o problema, dadas às suas configurações interdisciplinares, que promovem o desenvolvimento por meio da produção e da aplicação do conhecimento científico nos mais diversos contextos sociais e organizacionais. Esta abordagem, que entende a formação como um conjunto de experiências para a expansão de aprendizados técnicos, culturais e científicos, construídos dentro e fora das salas de aula, está fundamentada no princípio constitucional que trata sobre a autonomia das universidades e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 1988).

A partir do marco legal da Constituição, o Estado brasileiro iniciou o debate sobre o papel da extensão como componente de aprendizado e, posteriormente, determinou que o ensino superior deve, como uma de suas finalidades, promover atividades capazes de integrar a comunidade acadêmica, bem como aproximar ensino e pesquisa (BRASIL, 1996). Nas últimas duas décadas, esta discussão teve avanços significativos, motivados pela proposta de inserção da extensão nos planos curriculares dos cursos de graduação.

No modelo de curricularização proposto, as instituições de ensino têm autonomia para determinar qual o formato mais adequado para incorporar a extensão em cada um de seus cursos, a fim de respeitar as particularidades de cada faculdade, e acomodar da melhor maneira

as necessidades do corpo técnico, docente e discente (OLIVEIRA; TOSTA; FREITAS, 2020). Entretanto, como observado por Pereira e Vitorini (2019), as ações a serem creditadas devem, necessariamente, ser desenvolvidas por intermédio de programas e projetos, visto que eles contribuem para a construção de uma abordagem holística de formação, contrastando com as atividades pontuais que anteriormente ganhavam destaque no âmbito da extensão, como eventos, palestras, cursos e oficinas.

Diversos autores já exploram a abordagem baseada em projetos como um exemplo de prática de aprendizagem ativa incorporada ao currículo, especialmente quando desenvolvidos de forma colaborativa entre universidade e indústria, entre eles Dinis-Carvalho *et al.* (2017), Shin *et al.* (2013) e Bjerregaard (2009). Neste cenário, as iniciativas conjuntas se apresentam como um complemento ao processo de construção de conhecimento dos alunos, através do desenvolvimento de vivências práticas de ensino na faculdade. Além disso, as parcerias entre instituições de ensino e empresas têm o potencial de promover a aproximação entre universidade e indústria, criando conexões entre empregadores e futuros profissionais.

Como exemplificado por Tinoco *et al.* (2019), a inclusão de práticas ativas de ensino, orientadas para abordagem baseada em projetos e problemas, a partir da criação de disciplinas pensadas para serem integradoras do curso e/ou de blocos de conhecimento do currículo, foi a estratégia adotada pelo curso de Engenharia de Produção da UFRGS - objeto de estudo deste trabalho - para desenvolver as competências esperadas dos futuros engenheiros de produção, e se adequar às diretrizes do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014 e BRASIL, 2018b).

A pesquisa se propõe a fazer um diagnóstico das dinâmicas adotadas nas disciplinas integradoras em seu primeiro semestre de aplicação, e avaliar como está se dando a colaboração entre a universidade e a sociedade, além de levantar quais os possíveis desafios e principais motivações para a implementação deste modelo colaborativo. Para isso, foram analisados os planos de ensino das 11 cadeiras integradoras, realizadas 9 entrevistas com os professores do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), titulares das disciplinas, e consideradas as contribuições de 8 representantes das instituições parceiras à iniciativa, que contribuiram com o estudo a partir de entrevistas ou compartilhamento de materiais.

O artigo está estruturado em cinco seções. A introdução, onde foram apresentados o contexto geral do problema e objetivos do trabalho. O referencial teórico, em que estarão relacionados os conceitos e autores que contribuiram para o embasamento do estudo. Métodos e ferramentas utilizados no projeto serão indicados na seção de metodologia, e os resultados da aplicação serão expostos na sequência, na seção de resultados. Por fim, serão discutidas as

limitações do estudo, assim como as considerações finais sobre o desenvolvimento do trabalho e sua contribuição para a sociedade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentados os conceitos utilizados para embasar o desenvolvimento do trabalho, evidenciando os cenários em que a incorporação de disciplinas de aprendizagem ativa aos currículos de graduação foi bem-sucedida, e se deu através do desenvolvimento de parcerias entre universidades e instituições. A partir dos estudos encontrados, também são abordados os possíveis obstáculos referentes a essas ações de colaboração, provenientes principalmente da aplicação de metodologias de inovação aberta e seus reflexos nas relações de trabalho.

2.1. Curricularização da extensão

A integração curricular se apresenta como um grande desafio do ensino superior, pois requer uma mudança de paradigma na educação: passar de um modelo baseado em sobreposição de matérias e atividades, para outro capaz de articular diferentes esferas do saber, culminando na readequação dos planos pedagógicos dos cursos e das grades curriculares hoje existentes (PEREIRA e VITORINI, 2019; ZABALZA, 2011; ZABALZA, 2016). O primeiro marco a ser superado - e talvez o mais importante - é incluir técnicos, docentes e discentes nas discussões acerca das definições, conceitos e propostas, de forma que toda a comunidade acadêmica entenda o significado e a importância das ações de extensão para o ambiente educacional (BENETTI, SOUSA e SOUZA, 2015). Desde 2001, o país tem como meta a reserva mínima de 10% dos créditos curriculares para o desenvolvimento de atividades de extensão (BRASIL, 2001), compromisso esse que foi reforçado pelos entes federativos em anos posteriores (BRASIL, 2014).

A curricularização da extensão vai muito além da creditação curricular, dada a capacidade das instituições de ensino de transformar o contexto social ao seu redor (PEREIRA; VITORINI, 2019). Ela representa uma oportunidade de transformar a metodologia de ensino atual, mas, para que isto se concretize, não pode ser encarada apenas como uma disciplinarização no currículo. A regulamentação do tema se apresenta como uma chance para que sejam definidas diretrizes consistentes de aplicação, orientadas às práticas proativas de adequação dos currículos (OLIVEIRA, TOSTA e FREITAS, 2020).

No Brasil, este ajuste foi oficializado nos marcos legais que definem o plano nacional de ensino e as diretrizes da extensão (BRASIL, 2014; BRASIL, 2018b), mas os desafios da flexibilização curricular e integralização de créditos de extensão vêm sendo discutidos há mais tempo (FORPROEX, 2012). Ainda que as instituições possuam autonomia para decidir como serão implementadas as alterações propostas, e tenham liberdade para adaptar os programas de cada um de seus cursos, a carência de publicações acadêmicas sobre o tema entre os anos de 2014 e 2019 pode ser um indicativo da baixa aderência das universidades brasileiras ao novo modelo de ensino (OLIVEIRA, TOSTA e FREITAS, 2020).

Benetti, Sousa e Souza (2015) identificaram que, até o primeiro semestre de 2015, apenas 13 dos 269 cursos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) haviam inserido a extensão na grade curricular. Uma das principais preocupações dos coordenadores de curso e de extensão consistia na inserção das atividades sem que elas refletissem em um aumento na carga horária total da graduação. Para isso, foram mapeados diversos Requisitos Curriculares Suplementares (RCS) na grade curricular dos cursos da universidade - incluindo programas e projetos, cursos, eventos, práticas de iniciação e atividades – assim como as cargas horárias concedidas por cada tipo de ação. Cada faculdade seria responsável por criar os grupos de extensão em seu currículo, balanceando os diferentes tipos de RCS, até atingir o equivalente a 10% da carga horária total do curso. A experiência da UFRJ evidencia também a importância de regulamentar a extensão nos planos de progressão de carreira dos docentes, a fim de reforçar a importância deste pilar no desenvolvimento dos professores e alunos envolvidos.

Apesar de escassos, os estudos que abordam a questão da curricularização no cenário nacional apresentam boas perspectivas para a inclusão da carga horária mínima obrigatória. Pereira e Vitorini (2019) apontam como possíveis caminhos para a implantação destas mudanças na Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA): a) a revisão dos planos curriculares de ensino, e adaptação de disciplinas existentes para um caráter extensionista; b) remodelação dos programas de estágios, de forma que os mesmos passem a incorporar as demandas da comunidade; c) criação de programas e projetos complementares de integração curricular, conhecidos como Componente Curricular Extensionista (CCEX).

Independente do formato de trabalho adotado pelos participantes, a extensão universitária deve, inevitavelmente, incluir toda a comunidade acadêmica, com a principal finalidade de aproximar os diversos setores da sociedade e academia. Seja a partir do aproveitamento de disciplinas específicas no final do curso, ou através de programas e projetos integradores ao longo da graduação, estudantes, técnicos e professores devem trabalhar em

conjunto, utilizando pesquisa e ensino para atender às necessidades do coletivo, que deve ter voz ativa no desenvolvimento das iniciativas.

2.2. Disciplinas integradoras

Embora as aulas expositivas sigam sendo o modelo predominante nos cursos de engenharia - principalmente nos primeiros anos da graduação (MILLS e TREAGUST, 2003) - as práticas pedagógicas de aprendizado centrado no aluno vêm conquistando seu espaço no ensino superior, com destaque para a abordagem baseada em projetos (GUO et al.,2020). Cerca de 58% dos jovens apontam que a aprendizagem prática é uma abordagem mais eficaz para seu treinamento e desenvolvimento, porém apenas 24% dos estudantes universitários investem a maior parte de seu tempo com disciplinas práticas (MOURSHED, FARRELL e BARTON, 2013).

A abordagem baseada em projetos consiste na adoção de uma metodologia cuja aplicação ocorre em um período pré-determinado de tempo, com entregas e escopo bem definidos, e que gera um resultado único, como um produto ou uma melhoria de performance (DINIS-CARVALHO *et al.*, 2017). Ela se diferencia das outras abordagens de ensino centradas no aluno, especialmente devido ao seu processo de criação, que exige que diferentes componentes trabalhem em conjunto para encontrar uma solução específica e autêntica para problemas reais (GUO et al.,2020).

As sistemáticas de aplicação e os momentos de inserção da metodologia no ambiente acadêmico, contudo, variam entre pesquisadores. Dinis-Carvalho *et al.* (2017) introduzem o aprendizado baseado em projetos a partir do desenvolvimento de disciplinas integradoras no currículo, ofertadas aos estudantes no sétimo semestre da graduação. Já Shin *et al.* (2013) discutem a participação dos alunos em projetos aplicados nas empresas através de disciplinas específicas e obrigatórias (conhecidas como *capstones*), cursadas pelos alunos somente nos últimos semestres da faculdade.

A estratégia de modernização do currículo adotada pelo curso de Engenharia de Produção da UFRGS inclui a adição de disciplinas integradoras, com carga horária de extensão, voltadas tanto ao desenvolvimento de projetos de que devem ser executados para concluir a formação do aluno nos blocos de conhecimento (disciplinas eletivas), quanto de projetos transversais nas áreas de conhecimento do curso (disciplinas obrigatórias), alguns destes relacionados ao projeto de conclusão de curso. Além disso, a partir da implementação desta nova abordagem, o currículo passa a contar com um novo componente na composição da avaliação dos alunos: as competências de ensino (TINOCO, *et al.*, 2021).

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO (c2018): “Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados [...]. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente [...]”. Para suportar a proposta de modernização do currículo, foram definidas as competências esperadas do perfil do egresso, considerando as necessidades apontadas pelos alunos, professores, profissionais do mercado, corpo de alumni, além das diretrizes definidas pela ABEPRO (CORDEIRO, et al., 2020).

As habilidades foram classificadas entre competências técnicas e transversais (soft-skills), e avaliadas quanto aos seis níveis de ensino-aprendizado da Taxonomia adaptada de Bloom: lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar (FERRAZ e BELHOT, 2010). A Taxonomia de Bloom é um instrumento para identificar os objetos de conhecimento e medir o progresso cognitivo da aprendizagem. Ele é considerado adequado para utilização no ensino superior, em especial no ensino de engenharia (FERRAZ e BELHOT, 2010).

As competências foram listadas por Demore *et al.* (2021). Competências técnicas: 1. Projetar, implementar e otimizar processos, produtos e sistemas; 2. Gerir sistemas produtivos complexos com visão sistêmica; 3. Utilizar matemática e estatística para aprimorar operações; 4. Prever a evolução de sistemas produtivos, inovar e empreender; 5. Integrar novos conceitos, métodos e tecnologias; 6. Ofertar valor integrando produtos e serviços; 7. Atuar com responsabilidade social; 8. Atuar com responsabilidade ambiental; 9. Atuar com orientação econômica e financeira; 10. Atuar com orientação ao mercado; 11. Identificar e resolver problemas da sociedade. Competências transversais: 12. Atuar eticamente, respeitando todos os envolvidos; 13. Liderar, trabalhar em equipe e gerir conflitos; 14. Comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica; 15. Aprender continuamente.

2.3. Colaboração entre Universidade e Empresas

A participação direta da comunidade, além de ser pré-requisito para caracterização das atividades de extensão, é uma condição desejada por governos e universidades, pois promove o contato dos universitários com questões complexas presentes no cotidiano do país, reforçando o compromisso social da educação e favorecendo a formação cidadã dos alunos (BRASIL, 2018). Diversas entidades vêm, inclusive, concentrando esforços conjuntos para aumentar o engajamento de diferentes setores junto à academia, visto que esta interação pode beneficiar a geração de pesquisas subsidiadas pelo poder público, além de estimular a atividade econômica (PERKMANN, *et al.*, 2013).

Nesta conjuntura, a união com empresas se apresenta como um meio de democratizar o ensino das salas de aula, garantindo que haja interação entre a educação superior e a sociedade ao seu redor, ao mesmo tempo que aproxima os estudantes de demandas reais do mercado de trabalho e de seus futuros empregadores. Epure (2014) defende que a cooperação entre universidades e empresas deveria ser utilizada para diminuir a lacuna de conhecimento técnico percebida por empregadores. A autora propõe que modificações curriculares devam ser realizadas apenas após o levantamento de requisitos e necessidades das empresas, de forma que as alterações estejam sempre orientadas às necessidades do mercado. No entanto, para consolidar uma experiência robusta de aprendizado, é preciso que o caminho inverso também aconteça, ou seja, os projetos também devem atender às expectativas dos alunos, propiciando o desenvolvimento das competências por eles desejadas (DINIS-CARVALHO *et al.*, 2017).

Para que estas iniciativas sejam possíveis, é preciso que as universidades estejam a par das fragilidades da indústria, e que as empresas tenham visibilidade dos recursos e conhecimentos disponíveis para atuar na resolução dos seus problemas. Desta forma, é fundamental que os vínculos, muitas vezes inexistentes, sejam construídos, e que canais de comunicação sejam estabelecidos e se mantenham operantes antes, durante e depois da realização dos projetos. A proximidade entre as instituições é necessária para que se entenda o contexto organizacional e as limitações técnicas, científicas e socioculturais da junção - a fim de buscar um denominador comum aos projetos - uma vez que são fundamentalmente orientadas para objetivos opostos: a produção do conhecimento e pesquisa, no caso dos acadêmicos; e a aplicabilidade prática dos conhecimentos para o desenvolvimento de produtos e serviços nas empresas (BJERREGAARD, 2009).

Estas estratégias de aproximação - que antecedem a colaboração entre ambas - estão condicionadas à necessidade de se formar relações para o curto ou longo prazo, e à percepção dos próprios pesquisadores em relação aos obstáculos a serem superados para que a parceria consiga avançar. Bjerregaard (2009) apurou que, apesar de as interações apresentarem algum nível de sucesso em objetivos de curto-prazo (focando em pesquisa e desenvolvimento, por exemplo), em situações em que não existia relação anterior entre as partes, ou nas quais a colaboração não era uma prática comum a ambos, uma estratégia de cooperação de longo prazo, voltada à construção de redes de aprendizado provou ser mais efetiva.

Exemplos de parcerias de sucesso entre universidades e indústrias também são citados por Acworth (2008), para quem a colaboração entre as instituições desempenha um papel central no desenvolvimento de iniciativas práticas de ensino, na construção de redutos de inovação e no fortalecimento de redes de troca de conhecimento. Ankrah e AL-Tabbaa (2015)

indicam que, entre os fatores determinantes para incentivar a adesão de universidades e indústria aos projetos estão a necessidade de se adequar às políticas governamentais (ambos), as oportunidades de emprego para os universitários e, em contrapartida, a possibilidade de acessar (ou contratar) estudantes e docentes, por parte das empresas.

Outros fatores que se provaram relevantes para a construção de um bom relacionamento foram: o apoio da alta administração, a viabilidade técnica dos projetos, o interesse das equipes em se apropriar dos resultados, e a motivação dos alunos em facilitar a transferência de tecnologias e conhecimentos durante as interações. A relação entre as equipes também foi um diferencial entre projetos de sucesso e iniciativas fracassadas. Times que demonstraram um maior nível de confiança no número de profissionais designados, nas habilidades de seus membros, e que se mostravam mais flexíveis para se adaptar às mudanças nas metodologias e prazos de entrega obtiveram resultados mais satisfatórios (BARBOLLA e CORREDERA, 2009).

Considerando os exemplos de programas colaborativos de sucesso, entende-se que a construção de um relacionamento proveitoso para ambas as partes requer que os participantes estejam abertos a lidar com o novo, possuam clareza dos papéis desempenhados por cada um deles (LOPES, FERRARESE e CARVALHO, 2017), reconheçam os benefícios mútuos da experiência (ACWORTH, 2008), entendam as motivações e expectativas de seus pares (ANKRAH e AL-TABBAA, 2015), e confiem em suas entregas e capacidade de adaptação (BARBOLLA e CORREDERA, 2009). Além disso, é preciso conciliar as intenções dos grupos para um propósito comum (BJERREGAARD, 2009), o que pressupõe que seja realizado um alinhamento entre os *stakeholders* do processo, de forma que os coordenadores nas universidades sejam capazes de definir os melhores arranjos entre os tópicos de execução dos projetos e os objetivos educacionais do(s) curso(s), e os representantes indicados pelas empresas consigam selecionar os projetos que melhor atendem aos objetivos atuais da empresa (DINIS-CARVALHO *et al.*, 2017; SHIN *et al.*, 2013).

Sobre os desafios a serem enfrentados na condução desta parceria empresa-universidade ainda são incertos, dada a falta de estudos científicos documentando o novo modelo de ensino, mas é possível ter uma ideia do que está por vir a partir dos desafios enfrentados pelas instituições que já praticam a inovação aberta. Ao longo dos anos, muitas companhias apostaram na inovação aberta como forma de preencher as lacunas internas de conhecimento ou tecnologia, com a ideia de que o saber precisava ser difundido para não se perder (CHESBROUGH, 2003a). O resumo das principais motivações e desafios citados pelos autores pode ser encontrada na Tabela 1, organizada conforme ordem alfabética da citação.

Tabela 1 - Motivações e Desafios para Colaboração entre Universidades e Instituições

	DESCOBERTA	AUTORES
Motivações	Necessidade de se adequar às políticas governamentais (ambos)	ANKRAH e AL-TABBAA (2015)
	Oportunidades de emprego para os universitários e, em contrapartida, a possibilidade de acessar (ou contratar) estudantes e docentes, por parte das empresas	ANKRAH e AL-TABBAA (2015)
	Apoio da alta administração	BARBOLLA e CORREDERA (2009)
	Interesse das equipes em se apropriar dos resultados, e a motivação dos alunos em facilitar a transferência de tecnologias e conhecimentos durante as interações	BARBOLLA e CORREDERA (2009)
	Construção de redutos de inovação, troca de conhecimento ou estratégia de cooperação de longo prazo	BJERREGAARD (2009) e ACWORTH (2008)
	Diminuir a lacuna de conhecimento técnico percebida por empregadores e desenvolver competências de ensino	DINIS-CARVALHO et al., (2017) e EPURE (2014)
Desafios	Propriedade intelectual e patentes tecnológicas	BUAINAIN, SOUZA, <i>et al.</i> , (2018), PERKMANN et al. (2013), CHESBROUGH (2003a), CHESBROUGH (2003b),
	Complexidade da gestão das iniciativas, conforme o aumento no número de parceiros	BARBOLLA E CORREDERA (2009)
	Nível de confiança no número de profissionais designados ou nas habilidades de seus membros	BARBOLLA e CORREDERA (2009)
	Viabilidade técnica, mudanças nas metodologias e prazos de entrega	BARBOLLA e CORREDERA (2009)
	Falta de sinergia entre os objetivos das empresas e da academia	DINIS-CARVALHO <i>et al.</i> , (2017) ; SHIN <i>et al.</i> , (2013) e BJERREGAARD (2009)
	Compartilhamento de informações e confidencialidade de dados	CHESBROUGH (2003a) e CHESBROUGH (2003b)
	Definição e clareza dos papéis desempenhados	LOPES, FERRARESE e CARVALHO (2017)

Fonte: elaborada pela autora (2021)

O trânsito de pessoas, entre laboratórios de pesquisa e diferentes empresas, permitiu que o conhecimento fluísse para fora desses silos de aprendizado, e ficasse mais acessível ao mercado (CHESBROUGH, 2003b). Este conceito de compartilhamento de informações e ideais não foi amplamente aceito por todos os setores da indústria, por questões que vão desde a confidencialidade de seus dados até a perda ou redução da vantagem competitiva obtida por suas patentes. Outras questões citadas são a crescente complexidade de gestão das iniciativas, conforme o aumento no número de parceiros. Barbolla e Corredera (2009) observaram em seu

estudo que, geralmente, os projetos malsucedidos almejavam ser mais inovadores, o que pode estar relacionado à dificuldade de coordenar os processos de forma integrada, e estabelecer objetivos claros para o desenvolvimento do projeto. Em nichos altamente dependentes das áreas de pesquisa e desenvolvimento, a inovação de sucesso requer controle, e o controle requer que as empresas sejam capazes de gerar, desenvolver, manufaturar, comercializar e distribuir por elas mesmas (CHESBROUGH, 2003a).

Historicamente, as patentes vêm sendo utilizadas pelas empresas como mecanismos legais de proteção de sua estratégia, pois impedem que possíveis rivais utilizem as mesmas técnicas e/ou tecnologias de seus concorrentes (CHESBROUGH, 2003b). Para o autor, no entanto, a propriedade intelectual resultante das iniciativas de colaboração não pode ficar restrita a quem a desenvolveu, de forma que a gestão dos conhecimentos e recursos humanos também sigam a lógica da inovação aberta. Isto, claro, não é suficiente para impedir disputas judiciais sobre o tema, que têm envolvido universidades, pesquisadores e grandes corporações (BUAINAIN, SOUZA, *et al.*, p. 40, 2018).

Segundo a Invest (2011), as universidades e os centros de pesquisa são os maiores detentores de patentes brasileiras, e as empresas que aderem à inovação aberta têm se utilizado de cláusulas contratuais para se proteger de disputas. Perkmann *et al.* (2013) discorrem sobre a relevância dos escritórios de transferência de tecnologia nas interações entre universidade-indústria. Contudo, os autores observam que, o foco organizacional em mecanismos formais de comercialização de conhecimento - patenteamento, licenciamento e empreendedorismo - tende a gerar um menor engajamento acadêmico em nível individual. Esta problemática leva a um paradoxo, pois a criação da inovação requer abertura, mas sua comercialização requer proteção (BORGERS, 2010; LAURSEN e SALTER, 2014).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve os procedimentos adotados para o desenvolvimento do estudo de caso, que aborda um cenário de curricularização da extensão específico, implementado no curso de Engenharia de Produção da UFRGS.

3.1. Cenário de estudo

Este artigo vai se restringir a analisar a relação entre universidades e instituições, a partir da estratégia de curricularização da extensão adotada pelo departamento de Engenharia de

Produção da UFRGS, que figura entre as melhores universidades do mundo no Academic Ranking of World Universities (SANDERS, 2021). O curso de graduação da Engenharia de Produção conta, atualmente, com 25 professores (UFRGS, 2021a) e, até o primeiro semestre de 2020, possuía 350 alunos matriculados (UFRGS, 2021b). Em 2019, teve início o projeto de modernização do curso - com duração prevista de 8 anos - em parceria com o Programa de Modernização do Ensino Superior na Graduação (PMG) promovido pela CAPES e pela comissão *Fulbright* (TINOCO, *et al.*, 2019).

O programa possibilitou que oito universidades, tanto públicas quanto privadas, se conectassem com o objetivo de compartilhar práticas e experiências de aprendizado, tendo uma finalidade em comum: modernizar o ensino superior no Brasil, começando os projetos pilotos dentro dos cursos de engenharia (TINOCO, *et al.*, 2019).

No caso da UFRGS, para realizar a adequação do currículo, optou-se pela incorporação de disciplinas integradoras, com caráter de extensão, voltadas principalmente à execução de projetos realizados em parceria com diferentes instituições (indústrias, pequenas e médias empresas, instituições públicas, terceiro setor etc.). Com as alterações curriculares, implementadas em julho de 2021, o curso passou a contar com 210 créditos obrigatórios e 24 créditos eletivos, sem acréscimo à carga horária total, que se mantém em 3870 horas. Destas, os alunos deverão realizar 387 horas de extensão (10%), das quais 310 horas devem, necessariamente, estar ligadas às atividades de ensino.

A Tabela 2 apresenta a relação de disciplinas com carga horária de extensão, o semestre em que elas se encontram e qual a sua tipificação (cadeira integradora de bloco ou de curso). Estará apto a realizar a disciplina integradora do bloco, o aluno que completar todas as cadeiras obrigatórias relacionadas. Para completar o curso, os alunos precisarão concluir as quatro disciplinas integradoras de curso (obrigatórias), e ao menos dois blocos de conhecimento, considerando disciplinas obrigatórias, eletivas e a disciplina integradora ao final.

Tabela 2 - Disciplinas integradoras da Engenharia de Produção

<i>Semestre</i>	<i>Tipo</i>	<i>Código</i>	<i>Disciplina</i>
7	Integradora do curso	ENG09064	Prática de Engenharia de Produção 1
8	Integradora do bloco de Produção	ENG09024	Logística e Distribuição
8	Integradora do curso	ENG09067	Prática de Engenharia de Produção 2
9	Integradora do bloco de Economia da Produção	ENG09058	Análise e Gerenciamento de Riscos
9	Integradora do bloco de Fatores Humanos	ENG09070	Engenharia Humana e Sociotécnica

9	Integradora do curso	ENG09071	Prática de Engenharia de Produção 3
9	Integradora do bloco de Qualidade	ENG09072	Projeto Seis Sigma
10	Integradora do curso	ENG09073	Prática de Engenharia de Produção 4
10	Integradora do bloco de Projeto/Produto	ENG09074	Projeto e Desenvolvimento de Soluções PSS
10	Integradora do bloco de Otimização	ENG09075	Simulação
10	Integradora do bloco de Tecnologia	ENG09076	Tecnologias Avançadas de Produção

Fonte: elaborada pela autora (2021)

3.2. Método de pesquisa

O trabalho pode ser caracterizado como de natureza aplicada, já que busca esclarecer particularidades da parceria universidade-instituições, e de abordagem qualitativa, pois utiliza entrevistas para obter informações detalhadas sobre as disciplinas integradoras do currículo, assim como sobre os principais parceiros de negócio da iniciativa. Quanto aos objetivos, pode ser classificado como exploratório, uma vez que visa identificar elementos ainda desconhecidos na literatura brasileira, como por exemplo, os obstáculos e motivações à adoção da iniciativa. Em relação aos procedimentos, pode ser enquadrado como estudo de caso, uma vez que aborda um cenário de curricularização da extensão específico, implementado no curso de Engenharia de Produção da UFRGS.

3.3. Etapas do trabalho

O desenvolvimento deste trabalho foi precedido pelas alterações curriculares propostas no Projeto Pedagógico do Curso de 2021, que definiram quais seriam as cadeiras integradoras do currículo, quais as competências a serem desenvolvidas ao longo do curso, e o nível de desenvolvimento das competências em cada disciplina. A partir disto, são realizadas as etapas: (i) análise curricular das disciplinas integradoras; (ii) entrevistas com os docentes das disciplinas com caráter de extensão; (iii) entrevistas com representantes das instituições parceiras; (iv) identificação das principais motivações e desafios percebidos; (v) proposição de recomendações e melhorias.

Inicialmente foi feita a análise dos planos de ensino das disciplinas integradoras, disponibilizados no portal do aluno, no site da UFRGS. Os mesmos já contam com a indicação da contribuição da disciplina para o desenvolvimento das competências do perfil do egresso, a partir dos níveis da Taxonomia de Bloom adaptada (FERRAZ e BELHOT, 2010). Essa informação foi utilizada para tabular quais são as principais competências a serem trabalhadas

em cada uma das disciplinas. Para esta definição foram consideradas apenas aquelas que estiverem classificadas nos níveis mais altos da Taxonomia de Bloom: criar e avaliar (FERRAZ e BELHOT, 2010). Esta definição é importante para, posteriormente, caracterizar as disciplinas integradoras em relação às experiências de aprendizagem a serem desenvolvidas em cada uma delas.

Na segunda etapa da pesquisa, foram realizadas entrevistas com 9 professores, responsáveis pelas 11 disciplinas integradoras, a partir da plataforma Google Meet. Gray (2012) aponta que a entrevista é a abordagem preferencial para coleta de dados sempre que houver necessidade de obter dados altamente personalizados e/ou se as respostas exigirem aprofundamento. As entrevistas tiveram em média 45 min de duração, gerando cerca de 6,8 horas de gravação, e foram feitas a partir da realização de perguntas elaboradas pela autora, com base na identificação de informações que ajudariam a caracterizar os desafios abordados nos projetos e tópicos a serem abordados em cada disciplina. A relação de perguntas direcionadas aos professores pode ser encontrada no Apêndice A.

Na etapa subsequente, foram entrevistados 7 parceiros da disciplina, com o objetivo de contextualizar o estágio de desenvolvimento da relação universidade-instituição, bem como entender junto aos *stakeholders* do projeto quais são suas necessidades e motivações. Assim como na etapa anterior, as entrevistas foram realizadas remotamente através da plataforma Google Meets, e tiveram em média 35 min de duração, em um total de aproximadamente 4 horas de entrevistas. O questionário - apresentado no Apêndice B – foi construído de forma a refletir as perguntas apresentadas aos professores, buscando um contraponto entre as respostas, de forma a complementar a percepção sobre temas semelhantes relacionados aos projetos.

Também foram consideradas as contribuições de um *benchmark* realizado com instituição que promove iniciativa semelhante no país, já realizando a integração entre empresas e escolas de engenharia, a partir do desenvolvimento de projetos. A interação se deu a partir de reunião realizada na plataforma Google Meets (esta, não gravada), e a partir da análise de documentos compartilhados, contendo diretrizes e especificações sobre os projetos e a iniciativa como um todo. Em relação a esses materiais, foram observados os objetivos citados como principais motivações à participação na iniciativa, as diretrizes gerais para participação como referência à proposta de melhoria apresentada na etapa (v).

Ademais, o objetivo da etapa era compreender: quais as motivações e desafios percebidos; o que leva as diversas instituições a aderirem à iniciativa; se é possível criar/identificar problemas para serem atendidos ao longo do desenvolvimento do semestre; qual a disponibilidade de recursos internos para execução das atividades (humanos,

tecnológicos, corporativos etc.); que tipo de dinâmica atende ao dia a dia da instituição. Os parceiros contatados, assim como as instituições das quais fazem parte foram caracterizados na Tabela 3. O parceiro P1 corresponde à instituição utilizada como *benchmark* da pesquisa, para a qual não foi realizada entrevista a partir de questionário.

Tabela 3 – Caracterização dos representantes das instituições parceiras

ID	Cargo	Segmento de Atuação da Empresa	Nº de func	O profissional e/ou empresa já tinham contato com o curso de engenharia de produção?
E1	Gerente	Indústria Metalmeccânica: Transportadoras Helicoidais	201-500	Sim, a partir de especialização e mestrado
E2	Gerente	Equipamentos Rodoviários	Mundial: 8.900 BR: 301 - 500	Sim, a partir do mestrado
E3	Gerente	Indústria Metalúrgica e Construção Civil	1.001-5.000	Sim, a partir do programa de pós-graduação
E4	Coordenador(a)	Agrícola, de Construção e no Mercado Florestal	Mundial: + 50.000 Na planta: 751 - 1.000	Apenas contato com professores do departamento
E5	Farmacêutico(a)	Hospitalar	6.001 -7.000	Sim, a partir de especialização
E6	Gerente	Indústria de Não Tecidos	Mundial: 2.001 - 3.000 Na planta: 301 - 400	Sim, a partir do mestrado, e contratação de estagiários do curso de engenharia de produção
E7	Gerente	Telecomunicações	1.001-5.000	Apenas contato com professores do departamento
P1	Gerente	Sindicatos, Associações, ONGs e Instituições	21 - 50	Apenas contato com Escolas de Engenharia

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Em ambos os casos - etapas (ii) e (iii) - a análise de conteúdo foi feita a partir das transcrições das gravações. Foram consideradas individualmente as respostas das perguntas que caracterizavam cada disciplina, no caso dos professores, e foram selecionadas como unidades de análise as sentenças mais citadas pelos entrevistados para elencar as principais motivações e desafios percebidos.

A partir dos dados coletados nas etapas (ii) e (iii), foram relacionadas as motivações - apontadas por universidades e instituições – assim como os desafios para a implementação do novo modelo de plano de ensino, apresentados na etapa (iv). Os insumos obtidos têm como principal objetivo alinhar necessidades e expectativas das partes interessadas, tópico que foi

recorrente na literatura como sendo necessário para o desenvolvimento de uma parceria de sucesso, como apresentado por Acworth (2008) e Lopes, Ferrarese e Carvalho (2017).

Na última etapa (v), são propostas ações de melhoria para os desafios apontados por instituições e universidade na fase anterior, a partir de ações que já estão sendo desenvolvidas/construídas pelos grupos de trabalho do PMG.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos após a aplicação das etapas propostas na seção de procedimentos metodológicos. O primeiro tópico é utilizado para caracterizar as disciplinas integradoras, elencando as competências a serem desenvolvidas, e explorando as diferenças ou paralelos entre as metodologias adotadas em cada uma delas. No segundo item são apresentadas as percepções dos docentes e representantes das instituições parceiras quanto aos desafios propostos, utilizados na elaboração de uma lista de motivações e desafios para a colaboração, trazendo um contraponto entre as expectativas e obstáculos percebidos por ambas as partes. Por fim, são propostas ações de melhoria para contornar os obstáculos evidenciados no tópico anterior.

4.1. Caracterização das disciplinas com caráter de extensão

A partir das experiências de aprendizagem apresentadas nos planos de ensino, foi elaborada uma tabela (Tabela 4) consolidando as disciplinas integradoras e aquelas competências do perfil do egresso que devem alcançar os maiores níveis de cognição aprendizagem segundo a Taxonomia de Bloom. Conforme Tabela 4, o nível de desenvolvimento das competências a serem desenvolvidas tende a acompanhar a seriação das disciplinas, evidenciando um avanço no desenvolvimento de competências específicas nos semestres finais da graduação.

É interessante analisar quais delas tiveram predominância no planejamento das disciplinas, visto que traduzem o objetivo do curso em características desejadas ao futuro engenheiro de produção, para que sejam desenvolvidas ao longo dos projetos. São elas: 1. Projetar, implementar e otimizar processos, produtos e sistemas; 11. Identificar e resolver problemas da sociedade; 4. Prever a evolução de sistemas produtivos, inovar e empreender e 5. Integrar novos conceitos, métodos e tecnologia. Com base na definição sobre as atribuições da engenharia de produção, apresentada (ABEPRO, c2018), avalia-se que as competências 1 e 4 estão alinhadas ao papel profissional do engenheiro de produção. Já as competências 11 e 5

Tabela 4 - Competências a serem desenvolvidas pelo egresso

COMPETÊNCIAS DO PERFIL DO EGRESSO / DISCIPLINAS		ENG 09064	ENG 09024	ENG 09067	ENG 09058	ENG 09070	ENG 09071	ENG 09072	ENG 09073	ENG 09074	ENG 09075	ENG 09076	Nº DE OCORRÊNCIAS DA COMPETÊNCIA
TÉCNICAS	1. Projetar, implementar e otimizar processos, produtos e sistemas		X		X	X	X	X	X	X	X	X	9
	2. Gerir sistemas produtivos complexos com visão sistêmica		X		X	X	X		X			X	6
	3. Utilizar matemática e estatística para aprimorar operações				X		X	X	X			X	5
	4. Prever a evolução de sistemas produtivos, inovar e empreender					X	X	X	X	X	X	X	7
	5. Integrar novos conceitos, métodos e tecnologias					X	X	X	X	X	X	X	7
	6. Ofertar valor integrando produtos e serviços						X		X	X		X	4
	7. Atuar com responsabilidade social					X	X		X	X			4
	8. Atuar com responsabilidade ambiental						X		X	X			3
	9. Atuar com orientação econômica e financeira				X		X		X	X		X	5
	10. Atuar com orientação ao mercado				X		X		X	X	X	X	6
	11. Identificar e resolver problemas da sociedade		X		X	X	X		X	X	X	X	8
TRANSVERSAIS	12. Atuar eticamente, respeitando todos os envolvidos	X		X		X						X	4
	13. Liderar, trabalhar em equipe e gerir conflitos	X		X		X		X		X			5
	14. Comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica						X		X	X			3
	15. Aprender continuamente						X		X				2
QTD DE COMPETÊNCIAS POR DISCIPLINA		2	3	2	6	8	13	5	13	11	6	9	

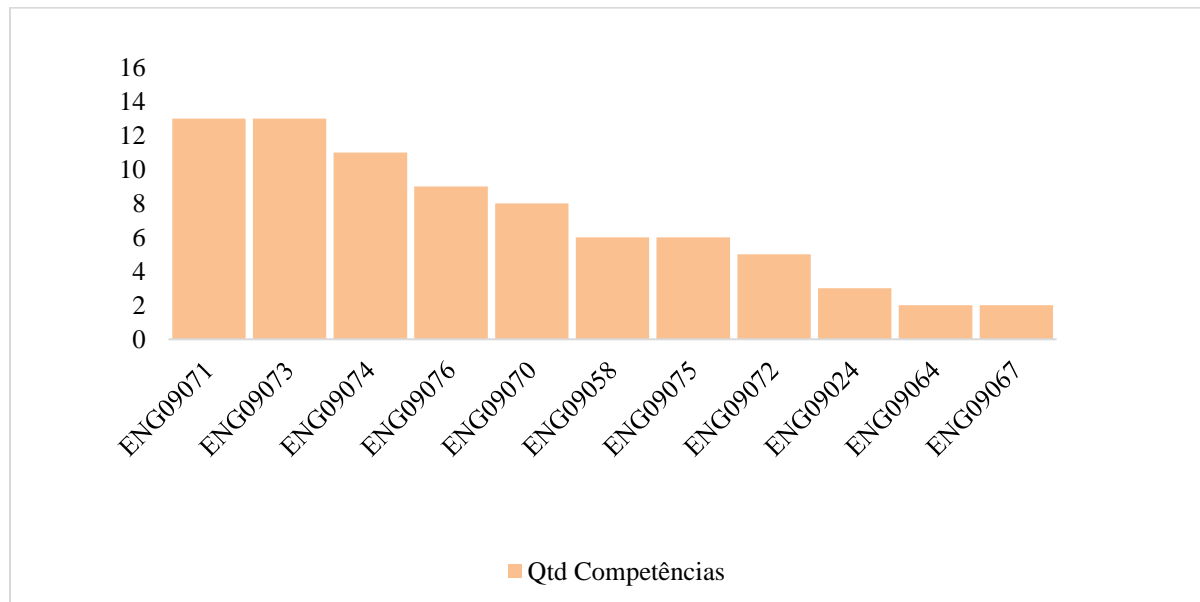
Fonte: elaborada pela autora (2021)

estão em ressonância com as Diretrizes da Extensão na Educação Superior, cujo principal propósito é produzir mudanças nos diferentes setores da sociedade, a partir da aplicação de conhecimentos e tecnologias interdisciplinares (BRASIL, 2018b).

Em complemento, julga-se que, tendo estas competências como enfoque, o curso busca mitigar o problema apresentado anteriormente por Bjerregaard (2009) - em que instituições e universidades estariam orientadas a objetivos opostos - uma vez que o graduando deve estar sendo capacitado para aplicar conhecimentos no desenvolvimento de produtos e serviços, tanto quanto os parceiros nas empresas.

A Figura 1 apresenta a distribuição da quantidade de competências a serem desenvolvidas em cada uma das disciplinas analisadas. É possível observar que as cadeiras que mais concentram competências nas etapas avaliar e criar são as de Práticas para a Engenharia de Produção 3 (ENG09071) e 4 (ENG09073). Este resultado é esperado, haja vista que as mesmas são consideradas integradoras do curso, ou seja, englobam todas as áreas de conhecimento apresentadas na graduação, e estão alocadas nas etapas finais do curso (9º e 10º semestre, respectivamente).

Figura 1 - Quantidade de competências por disciplina



Fonte: elaborada pela autora (2021)

Em sua revisão teórica, Ferraz e Belhot (2010) citam que os níveis de aprendizado cognitivo (avaliação e criação) estão relacionados à capacidade de criticar modelos pré-

existentes e, a partir de seus conhecimentos, planejar e produzir uma solução original. Shin *et al.* (2013) julgam que os elementos fundamentais ensinados nas disciplinas de projetos que acontecem ao final do curso são, entre outros, o estabelecimento de objetivos e critérios de pesquisa, capacidades de síntese e análise, planejamento, prototipação e avaliação da solução, e que estão relacionados à identificação de problemas reais, assim como a condução de um projeto do início ao fim. Da mesma forma, pode-se dizer que este é o principal objetivo do projeto de diplomação do curso, planejado para ser realizado ao longo destas disciplinas.

Outras cadeiras em destaque são a de Projeto e Desenvolvimento de Soluções PSS (ENG09074) e Tecnologias Avançadas de Produção (ENG09076), ambas integradoras de bloco e presentes no 10º semestre, reforçando a percepção de que a expectativa ao final do curso é que a construção de conhecimentos culmine no amadurecimento de habilidades a serem aplicadas na execução de projetos.

Em contrapartida, as disciplinas que concentram o menor número de competências a serem desenvolvidas até os níveis mais avançados são as de Prática para a Engenharia de Produção 1 (ENG09064) e 2 (ENG09067). Não por acaso, ambas estão entre as primeiras cadeiras com carga horária de extensão ofertadas no curso, disponibilizadas no 7º e 8º semestre, e precedem o trabalho de conclusão a ser realizado nas etapas 9 e 10. Isto ocorre pois, quando a abordagem de projetos é introduzida, não se espera que o aluno seja capaz de incorporar de forma extensiva as competências relacionadas, e sim que elas sejam aperfeiçoadas gradualmente e em conjunto com o restante do currículo.

4.1.1. Dinâmicas das disciplinas

Com base nas entrevistas realizadas, foram apontados paralelos e divergências nas práticas de ensino implementadas, assim como aspectos necessários para o desenvolvimento dos projetos. Na Tabela 5 são apresentadas as dinâmicas de trabalho adotadas pelas disciplinas integradoras, que estão sendo majoritariamente conduzidas em grupo, com múltiplos desafios acontecendo em paralelo, e contando com a participação de mais de uma instituição parceira ao mesmo tempo.

Vale salientar também que todas as disciplinas trabalham com entregas parciais. Esta metodologia tem múltiplas finalidades: o principal objetivo é garantir que as etapas sejam menos complexas e estejam distribuídas ao longo do semestre, de forma a não sobrecarregar os alunos; mas, além disso, o fracionamento do trabalho permite que o escopo do projeto seja modificado conforme as necessidades do momento.

Tabela 5 - Dinâmicas adotadas para os projetos

DINÂMICA	ADESÃO	DISCIPLINAS
Trabalhos em grupo, com múltiplos desafios (um por grupo) e entregas parciais	36%	Prática de Engenharia de Produção 2 Análise e Gerenciamento de Riscos Projeto Seis Sigma Tecnologias Avançadas de Produção
Trabalhos em grupos, com múltiplos desafios (mais de um grupo trabalhando no mesmo desafio) e entregas parciais	18%	Logística e Distribuição Simulação
Trabalhos individuais, com múltiplos desafios (um por aluno) e entregas parciais	18%	Prática de Engenharia de Produção 3 Prática de Engenharia de Produção 4
Trabalhos em grupo, com dinâmica de desafios a definir, e entregas parciais	9%	Prática de Engenharia de Produção 1
Trabalhos em grupo ou individuais, com dinâmica de desafios a definir, e entregas parciais	9%	Engenharia Humana e Sociotécnica
Trabalhos em grupo, com um desafio único para toda turma, e entregas parciais.	9%	Projeto e Desenvolvimento de Soluções PSS

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Estas correções intermediárias dos orientadores da universidade permitem que a entrega final seja enriquecida com planejamentos mais precisos e análises mais elaboradas, o que leva a um aumento da confiança nas entregas e segurança na capacidade de adaptação das equipes, premissas expostas por Barbolla e Corredera (2009) como sendo essenciais ao bom resultado do projeto. Ademais, nos casos em que os tutores das instituições participam ativamente destes marcos - avaliando o que foi proposto e sugerindo ajustes para o trabalho - ocorre, de forma recorrente, um alinhamento das expectativas para a entrega final do projeto, fator exposto por Acworth (2008) e Lopes, Ferrarese e Carvalho (2017) como determinante para o sucesso.

4.2. Identificação das principais motivações e desafios percebidos

A Tabela 6 apresenta a consolidação das principais motivações e desafios percebidos pelos entrevistados, conforme a ordem de importância e frequência com a qual foram citados.

Tabela 6 - *Motivações e Desafios percebidos*

	PROFESSORES UFRGS (PU)	PARCEIROS INSTITUIÇÕES (PI)
Motivações	MU1 - Adequação às diretrizes do Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024	MP1 - Responsabilidade e papel social das empresas no desenvolvimento da comunidade
	MU2 - Acesso a instalações para aplicação de conhecimento técnico desenvolvido em sala de aula	MP2 - Acesso à consultoria de mão de obra qualificada (docentes e discentes)
	MU3 - Criação de relação de proximidade com as instituições para desenvolvimento de projetos de pesquisa mais duradouros	MP3 - Criação de relação de proximidade com a academia para desenvolvimento de projetos de pesquisa e melhoria
	MU4 - Oportunidade de os alunos ingressarem no mercado de trabalho	MP4 - Oportunidade de prospectar talentos mesmo sem a existência de um programa de estágio estruturado
Desafios	DU1 - Questões burocráticas e administrativas da universidade: formalização de documentos, aproveitamento das horas trabalhadas como extensão, natureza da interação, incertezas quanto ao orçamento etc.	DP1 - Conciliar a disponibilidade dos alunos com a dos pontos focais nas empresas
	DU2 - Prospecção de novos parceiros, triagem e alocação dos desafios	DP2 - Nível de dedicação e conhecimento técnico necessários para aprofundar as discussões nos projetos
	DU3 - Capacidade do departamento de orientar e gerenciar tantos projetos, mantendo a qualidade das entregas	DP3 - Sigilo de dados e questões relacionadas a propriedade intelectual
	DU4 - Capacidade dos alunos de conciliarem a execução dos projetos em mais de uma disciplina ao mesmo tempo	
	DU5 - Sigilo de dados e questões relacionadas a propriedade intelectual	

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Como principais motivações, além da necessidade de adequação a políticas governamentais, destacam-se: a possibilidade de aplicação de modelos teóricos e científicos em ambientes reais, transferindo conhecimento acadêmico para dentro do mercado, e oxigenando as rotinas de trabalho; a criação de relações próximas e intercambiáveis entre as instituições, com a finalidade de desenvolver pesquisas aplicadas e modernizar a indústria e/ou os setores de serviço; oportunidade de aproximar os alunos de seus principais empregadores, facilitando os processos de desenvolvimento e retenção de talentos.

Para a universidade, os obstáculos mais relevantes são estruturais, e estão associados à criação e gerenciamento dos projetos, abrangendo: as definições institucionais para concepção e execução dos projetos educacionais das disciplinas; a prospecção de parceiros e definição de desafios relacionados às cadeiras integradoras do curso de engenharia de produção, incluindo questões como dimensionamento e prazos estimados para realização; o nível de dificuldade

para gestão e orientação das iniciativas; a preocupação com a possível sobrecarga dos alunos; e, por fim, aparecem os temas relacionados a sigilo e proteção dos dados das empresas.

Em contrapartida, os obstáculos citados pelas empresas, apesar de ligados à gestão organizacional, se preocupam principalmente com o tipo de interação entre aluno e tutor, e se eles serão capazes de corresponder às necessidades e expectativas de seus grupos. Isto destaca a preocupação das instituições parceiras com a qualidade do que está sendo desenvolvido e entregue nos projetos, pois entendem que só cumprirão o seu papel social na medida em que forem capazes de integrar e desenvolver os alunos, ao passo de que objetivam também obter os benefícios associados à proposição de melhorias em seus sistemas, que só será possível com a participação ativa e consistente dos alunos.

Também é possível observar que, em ambos os casos, o tópico de sigilo de dados e questões de propriedade intelectual não é preponderante, sendo superado por preocupações relacionadas à operacionalização da iniciativa nas duas situações. Uma das hipóteses levantadas é que, assim como os processos da UFRGS não estão estruturados para atender a essa demanda, a escassez de exemplos deste tipo de relação, entre universidade e sociedade, não gera insumos suficientes para que se perceba os desafios institucionais atrelados ao desenvolvimento dos projetos, ou seja, ainda não se tem base para definir quais os potenciais entraves legais ou jurídicos que podem derivar desta colaboração.

Na Tabela 7, as motivações e desafios percebidos pelos professores da UFRGS e representantes das instituições parceiras foram confrontadas com os tópicos apresentados na revisão de literatura, conforme interpretação da afinidade das respostas em relação às afirmações feitas na literatura.

Tabela 7 - Relação entre motivações e desafios percebidos pelos participantes e na literatura

	DESCOBERTA	AUTORES	PU	PI
	Necessidade de se adequar às políticas governamentais (ambos)	ANKRAH e AL-TABBAA (2015)	MU1	MP1
	Oportunidades de emprego para os universitários e, em contrapartida, a possibilidade de acessar (ou contratar) estudantes e docentes, por parte das empresas	ANKRAH e AL-TABBAA (2015)	MU2 e MU4	MP2 e MP4
Motivações	Apoio da alta administração	BARBOLLA e CORREDERA (2009)	e -	-
	Interesse das equipes em se apropriar dos resultados, e a motivação dos alunos em facilitar a transferência de tecnologias e conhecimentos durante as interações	BARBOLLA e CORREDERA (2009)	e -	DP1 e DP2

Motivações	Construção de redutos de inovação, troca de conhecimento ou estratégia de cooperação de longo prazo	BJERREGAARD (2009) e ACWORTH (2008)	MU2 e MU3	MP2 e MP3
	Diminuir a lacuna de conhecimento técnico percebida por empregadores e desenvolver competências de ensino	DINIS-CARVALHO et al., (2017) e EPURE (2014)	MU1	MP1
Desafios	Propriedade intelectual e patentes tecnológicas	BUAINAIN, SOUZA, <i>et al.</i> , (2018), PERKMANN et al. (2013), CHESBROUGH (2003a), CHESBROUGH (2003b),	DU5	DP3
	Complexidade da gestão das iniciativas, conforme o aumento no número de parceiros	BARBOLLA e CORREDERA (2009)	DU1, DU2 e DU3	-
	Nível de confiança no número de profissionais designados ou nas habilidades de seus membros	BARBOLLA e CORREDERA (2009)	-	DP1 e DP2
	Viabilidade técnica, mudanças nas metodologias e prazos de entrega	BARBOLLA e CORREDERA (2009)	DU4	-
	Falta de sinergia entre os objetivos das empresas e da academia	DINIS-CARVALHO <i>et al.</i> , (2017) ; SHIN <i>et al.</i> , (2013) e BJERREGAARD (2009)	-	DP1 e DP2
	Compartilhamento de informações e confidencialidade de dados	CHESBROUGH (2003a) e CHESBROUGH (2003b)	DU5	DP3
	Definição e clareza dos papéis desempenhados	LOPES, FERRARESE e CARVALHO (2017)	-	-

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Entre as motivações percebidas, o apoio da alta administração e o interesse das equipes em se apropriar dos resultados, ambos elencadas na literatura por Barbolla e Corredera (2009), não foram citados pelos professores das universidades e parceiros das instituições como possíveis motivações à participação. Ainda que o apoio da alta administração seja um fator diferencial para o sucesso dos projetos nas empresas, sugere-se a hipótese de que o mesmo não seja percebido devido à fase em que se encontram os relacionamentos entre universidade e instituições parceiras, dado que este é o primeiro semestre de execução. Destaca-se, porém, que este fator pode se tornar mais relevante quando os resultados obtidos através da interação forem também perceptíveis, conforme as relações forem ficando mais estreitas e as iniciativas mais estruturadas.

Já em relação ao interesse das equipes e a motivação dos alunos, pode-se dizer que estão atualmente relacionados aos desafios DP1 e DP2 da iniciativa. Da mesma forma que o ponto anterior, é possível que esse fator apresente maior relevância em rodadas subsequentes de implantação dos projetos e, uma vez que a confiança nas entregas e no relacionamento entre

universidade e instituição for estabelecida, espera-se que o desafio possa ser ultrapassado e se torne um aspecto de motivação à adesão nos projetos.

Em relação aos desafios propostos, as questões burocráticas enfrentadas pela universidade na estruturação deste novo modelo de colaboração, apontado pelos professores da UFRGS, não estão diretamente relacionadas a nenhum desafio apresentado na literatura. Quando muito, podem compor o desafio de complexidade na gestão das iniciativas, ainda que não sejam inteiramente contempladas por esse tópico. É possível que questões estruturais sejam mais facilmente percebidas como desafios relevantes, justamente porque as relações encontram-se em fase inicial de desenvolvimento, em um momento em que as definições de processos ainda não foram totalmente construídas nem os fluxos dos processos inteiramente definidos.

Em linhas gerais, essa comparação reforça a percepção de que enquanto as motivações tendem a convergir nas respostas dos participantes, tanto em conteúdo quanto em número de citações, os obstáculos se mostraram diferentes para cada um dos parceiros de negócio. Apesar de alinhados quanto aos benefícios existentes na interação, os participantes podem não entender o nível de dificuldade a que estão submetidos os seus pares, o que pode levar a quebras de expectativas em relação aos resultados esperados para os projetos.

4.3. Recomendações para melhoria

Nesta seção são propostas ações de melhoria para o processo, com o objetivo de mitigar os desafios apontados pelos representantes das instituições parceiras e professores do departamento de Engenharia de Produção da UFRGS.

4.3.1. Formulário de requisitos

Para facilitar a triagem e o gerenciamento dos desafios, os membros do grupo de trabalho de *Stakeholders* do projeto PMG, em parceria com os professores do curso, desenvolveram um formulário para preenchimento dos requisitos de projeto. O mesmo é disponibilizado para consulta no Anexo I.

No questionário relacionado do Apêndice A, os professores das disciplinas foram questionados quanto aos recursos necessários - a serem disponibilizados pela empresa - para caracterizar os desafios e possibilitar a execução dos projetos, sendo os mais citados: i) acesso (e existência) de dados históricos para análise; ii) indicação de um responsável pelo projeto na empresa; iii) dimensionamento do tamanho do desafio e prazo de implementação

adequado. Os tópicos i) e ii) foram citados em 9 das 12 entrevistas da etapa (75%), enquanto o item iii) foi mencionado em 50% das vezes.

A disponibilidade de dados é essencial para que sejam feitos os diagnósticos iniciais que irão embasar os trabalhos desenvolvidos nas disciplinas integradoras. Em algumas situações, é primordial que os mesmos estejam mapeados e possam ser acessados em um momento anterior ao início do semestre, visto que a fase primária, de levantamento ou estruturação dos dados, pode ser uma das mais longas do projeto. Desta forma, sugere-se que seja adicionado ao formulário um item que trate sobre a existência de dados históricos para análise, quando a disciplina ou o projeto assim o exigirem. Para casos em que a ausência de um horizonte mínimo de dados específicos seja um limitador à participação da empresa, recomenda-se ainda que sejam criadas perguntas condicionadas à questão 7, “Em qual/quais bloco(s) de conhecimento a disciplina se encaixa melhor?”, para preenchimento dos dados disponíveis para o estudo, assim como tamanho longitudinal da base (em dias/meses/anos), sendo as informações mínimas indicadas como forma de orientação para o preenchimento.

Outro recurso indispensável para a iniciativa é a existência de um responsável pelo projeto (e pelos alunos) dentro da empresa. Idealmente, os discentes devem ter contato com uma equipe composta por funcionários em vários níveis gerenciais, a fim de garantir que tenham autonomia e respaldo na tomada de decisão, assim como a adesão dos funcionários que serão diretamente impactados pelas atividades. Não obstante, é fundamental que a instituição indique um ponto focal para realizar o acompanhamento do trabalho - ponto já atendido pelo formulário de Desafio para Disciplina - e que o mesmo esteja comprometido com o desenvolvimento dos alunos e com o planejamento ou execução dos projetos.

O dimensionamento do trabalho também aparece como ponto de preocupação para os professores, e é um fator determinante para a participação das empresas. Ainda que a indicação do prazo estimado para conclusão do projeto seja apresentada no formulário de desafios, este é um ponto que merece atenção no momento de triagem. Sugere-se que o texto de apoio da questão indique as datas de início e conclusão do semestre vigente, e abra a possibilidade de a empresa assinalar um período futuro para a realização da iniciativa

Outro ponto a ser considerado no desenvolvimento do formulário, que se apresentou como requisito importante para as instituições entrevistadas, é a necessidade de fazer visitas presenciais ao longo do projeto. Para 66,67% dos entrevistados, a interação presencial periódica é desejada, enquanto 33,33% requerem visitas presenciais ao menos na etapa de coleta de dados e caracterização do problema. Além disso, em pelo menos um dos casos, a ausência/diminuição das visitas presenciais devido às restrições impostas pela pandemia de

COVID-19, foi fator determinante para impedir a execução do desafio proposto inicialmente, exigindo alterações na solução a ser trabalhada após o início do semestre. Para entender a realidade de cada empresa ou projeto, recomenda-se que seja adicionada uma questão obrigatória relacionada à necessidade/desejo de realização de visitas em campo, com perguntas condicionadas para a indicação de periodicidade mínima desejada, assim como a existência de orçamento de custeio para o deslocamento e alimentação dos alunos.

4.3.2. Instrumentos para formalização da iniciativa

Atualmente, a natureza da interação entre universidade e instituições - para o desenvolvimento dos projetos das disciplinas integradoras - não é prevista em nenhum documento institucional disponibilizado pela UFRGS, visto que os alunos não se encontram em programa de estágio obrigatório ou não obrigatório, nem são bolsistas de iniciação científica ou extensão. A existência de um ou mais termos de formalização é fundamental para a definição de papéis, responsabilidades e diretrizes da iniciativa, além de constituir um mecanismo para proteção das partes no contexto em que é desenvolvido o trabalho. Para este tipo de parceria, entende-se que sejam necessários a construção de dois dispositivos: um termo de compromisso de projeto de extensão e um termo de confidencialidade de dados. Um modelo de termo de compromisso de projeto de extensão elaborado pelo grupo de trabalho do PMG é apresentado no Anexo II.

Os desafios burocráticos, relacionados aos processos administrativos da UFRGS, foram os mais citados pelos docentes como entraves ao desenvolvimento dos projetos, aparecendo em 75% das entrevistas. A ausência de um termo específico para esta modalidade de trabalho gera, a curto prazo, incertezas quanto às definições dos papéis e responsabilidades da empresa, alunos, tutores e orientadores. O médio e longo prazo, pode impactar tanto os processos internos da graduação - como o aproveitamento das horas de extensão e a validação de créditos complementares, quando a carga horária de trabalho dos alunos alocados no projeto não estiver sendo dimensionada - quanto os pontos de interação com a empresa, incluindo a possibilidade de utilização de seguro contra acidentes em campo, e questões legais relacionadas ao tipo de vínculo que o aluno tem com a empresa, já que atualmente o mesmo não é caracterizado como empregatício, de estágio ou de pesquisa. Além disso, dificulta a gestão integrada das iniciativas de curricularização da extensão, dado que o processo hoje é realizado manualmente, e os documentos utilizados entre disciplinas ainda não são padronizados.

Tendo em vista que esta é uma iniciativa nova tanto para a comunidade acadêmica, quanto para as instituições parceiras, este momento se apresenta como uma oportunidade para

construir alicerces robustos de proteção aos interesses das partes. Na medida em que os cursos de graduação da UFRGS, ou demais universidades do país, se adequarem às novas Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (BRASIL, 2018b), o aumento na proporção de interações entre alunos e terceiros vai exigir a implementação de uma solução escalável que possa ser usada como referência no meio acadêmico. Sendo assim, indica-se que seja construído inicialmente um documento institucional padrão aos cursos de engenharia, que declare e atribua responsabilidades a todos os agentes relacionados, delimite o vínculo existente entre aluno e empresa, inclusive especificando horas a serem dedicadas aos projetos, e aborde questões relacionadas à posse dos direitos de propriedade intelectual.

Em complemento, o termo de confidencialidade de dados constitui um acordo para manter o sigilo das informações compartilhadas no desenvolvimento do projeto, e tem como principal objetivo proteger os dados estratégicos (ou sensíveis) da parte contratante. Em 50% dos casos, os professores preveem que exista algum tipo de documento para limitar a utilização dos dados das empresas, apesar de entenderem que a maior parte das informações manuseadas nas disciplinas integradoras estejam relacionadas a bases de consumo que podem ser mascaradas sem prejuízo às análises. Em contrapartida, 83,33% dos representantes das instituições parceiras consideram que seja necessário firmar este tipo de contrato entre as partes.

Ainda que a instituição parceira não exija a assinatura de acordos de confidencialidade, recomenda-se que a universidade adote como prática a utilização de um termo padrão que englobe, como teor mínimo, cláusulas que especifiquem: a finalidade de utilização dos dados fornecidos; os procedimentos para tratamento e maquiagem dos dados, se necessário; orientações para publicação e/ou divulgação do estudo; e autorizações específicas para cumprimento da LGPD, se as informações utilizadas nas análises forem configuradas como dados pessoais.

O modelo de documento de formalização adaptado, incluso das sugestões apresentadas nesta seção (destacadas em vermelho) pode ser consultado no Apêndice C.

É interessante que estes instrumentos sejam revisados com o assessoramento do time jurídico da UFRGS e posteriormente sejam analisados pelas instituições parceiras, a fim de que sejam realizados ajustes para a inclusão de cláusulas, quando necessário. Dado que a ausência de formalização pode ser um fator impeditivo para o início dos projetos, e que as empresas possuem processos em diversos níveis burocráticos, propõe-se que essa discussão aconteça antes do início das aulas, de forma que os termos possam ser disponibilizados aos alunos no momento de escolha dos desafios, para que sejam assinados tempestivamente.

Em vista das restrições impostas pela pandemia, com a realização das atividades no modelo de Ensino Remoto Emergencial (ERE), e buscando aumentar o nível de padronização dos processos, sugere-se que os mesmos possam ser protocolados pelo Sistema Eletrônico da UFRGS (SEI - UFRGS), em fluxo similar ao adotado para peticionamento dos estágios obrigatórios do curso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se propôs a explorar o formato de curricularização da extensão adotado pelo curso de Engenharia de Produção da UFRGS, com o principal objetivo de caracterizar a interação entre universidade e instituições parceiras, a partir da identificação dos obstáculos e motivações que permeiam os projetos. Espera-se que os resultados apresentados aumentem a compreensão do tipo de relacionamento que está sendo construído junto a outros entes da sociedade, e que possam ser utilizados como insumo tanto para direcionar ações futuras relacionadas ao desenvolvimento das disciplinas e prospecção de novas parcerias no âmbito UFRGS, quanto por outras universidades como modelo de adequação às diretrizes do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014 e BRASIL, 2018b).

Verificou-se que, apesar de adotarem dinâmicas de trabalho semelhantes - com predominância de trabalhos em grupo, desafios múltiplos e entregas parciais - cada disciplina possui um objetivo específico em termos de competências a serem desenvolvidas e nível de crescimento a ser alcançado, formando um conjunto de características únicas para o moldar os comportamentos esperados de um engenheiro(a) de produção. Ao longo do tempo, será possível observar que tipos de estratégia foram as mais proveitosas para cada tipo de disciplina, podendo então alinhar e adequar os modelos propostos, compartilhando iniciativas de sucesso e lições aprendidas.

Quanto às motivações, nota-se um interesse comum acentuado, em utilizar a parceria como um meio para construção de relações mais próximas e duradouras, aumentando o incentivo e a participação da academia em pesquisas aplicadas ao desenvolvimento de novas tecnologias no ambiente corporativo. O papel social das empresas também foi citado como sendo muito relevante para os entrevistados, o que indica um senso de responsabilidade dos representantes em contribuir para o desenvolvimento da sociedade, e maior comprometimento com a causa dos projetos. Fator esse que pode ser explorado no futuro como um diferencial para identificar possíveis parceiros de negócio.

Já em relação aos principais obstáculos, percebe-se que a ausência de referências de implantação deste modelo, gera incertezas sobre o processo como um todo, culminando muitas vezes na inexistência de definições ou fluxos-chave para realização da iniciativa. Tanto do ponto de vista da universidade, que enfrenta questões mais burocráticas, quanto das instituições, onde o problema se apresenta por uma ótica mais operacional, a caracterização dos projetos e estruturação dos desafios se apresentam como pontos fundamentais para o sucesso das iniciativas. Sendo necessário aumentar a robustez dos processos para escalar o número de projetos a serem realizados.

Foi possível também comparar as motivações e desafios percebidos pelos entrevistados com as motivações e desafios presentes na literatura nacional e internacional. Destaca-se que, ainda que estejamos convergindo em para um resultado comum no âmbito das motivações, os desafios (novamente) não necessariamente refletem o cenário internacional. De forma que por mais que os benefícios da colaboração ultrapassem as fronteiras entre os países, os obstáculos a percorrer até a estruturação das iniciativas são muito particulares à realidade brasileira.

Por fim, com base no que foi apresentado nas seções do referencial teórico e resultados, são propostas algumas melhorias para ações que estão sendo implementadas pelos grupos de trabalho do PMG, cujo principal objetivo é tornar o processo de formalização das iniciativas mais robusto, aumentando a escalabilidade das soluções propostas pelos documentos e, visando tornar-se referência no âmbito de estruturação das iniciativas.

O presente trabalho foi concluído antes que o semestre 2021/01 - o primeiro a ocorrer nesse formato - fosse finalizado, desta forma, destacam-se como limitações da análise, a ausência de insumos para avaliação dos resultados obtidos pelos projetos e a inexistência de profissionais parceiros aptos a serem entrevistados em todas as disciplinas integradoras, e recomenda-se que esta avaliação seja realizada ao final do semestre letivo, a fim de validar as dinâmicas propostas para os próximos ciclos de realização. Ressalta-se também que, para que exista um parecer qualificado por parte das instituições parceiras, os representantes ou tutores precisam estar aptos a identificar os comportamentos a serem incentivados, e devem ser capacitados na metodologia de avaliação proposta.

Da mesma forma, por este ser um momento de transição, algumas disciplinas não estão completamente adaptadas às novas formas de trabalhar, principalmente no que diz respeito à oferta dos desafios. Em muitos casos, os alunos trouxeram projetos ou problemas de empresas em que já trabalham ou estagiam, replicando as dinâmicas adotadas em semestres passados, sem que haja uma participação mais ativa ou atuação conjunta dos profissionais junto à universidade. Isto tende a mudar gradualmente, mas entende-se que a ausência de profissionais

a serem entrevistados em todas as disciplinas pode enviesar os resultados obtidos quanto às motivações e obstáculos percebidos. Para estudos futuros, sugere-se que estas questões sejam investigadas de forma ampla.

5. REFERÊNCIAS

ABEPRO. **A profissão: Saiba mais sobre a Engenharia de Produção**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. c2018. Disponível em <<http://portal.abepro.org.br/a-profissao/>> Acesso em: 12/10/2021

ACWORTH, Edward B. **University–industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute**. (“University–industry engagement: The formation of the ...”) *Research Policy* 37 (2008), p. 1241–1254, 2008.

ANKRAH, Samuel; AL-TABBAA, Omar. **Universities—industry collaboration: A systematic review**. *Scandinavian Journal of Management*, Volume 31, Issue 3, Pages 387-408, September 2015.

BARBOLLA, Ana M. B., CORREDERA, José R. C. **Critical factors for success in university–industry research projects**, *Technology Analysis & Strategic Management*, 21:5, 599-616, 2009. Disponível em <<https://doi.org/10.1080/09537320902969133>>

BENETTI, Pablo C.; SOUSA, Ana I. & SOUZA, Maria H. do N. **Creditação da extensão universitária nos cursos de graduação: relato de experiência**. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 6(1), 25-32, 2015. Disponível em < <https://xn--extenso-2wa.ufrj.br/index.php/creditacao/publicacoes> >

BJERREGAARD, Toke. **Universities-industry collaboration strategies: a micro-level perspective**. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 12 Iss 2 pp. 161 - 176, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Capítulo 3, Seção I, 5 out. de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>

BRASIL. **Lei Geral de Proteção de Dados (LFPD). Lei nº 13.709/2018**. Brasília, 2018a. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm >

BRASIL. **Plano Nacional de Educação. Lei nº 10.172/01**. Ministério da Educação. Brasília, DF: INEP, Seção 4.3 Objetivos e Metas, Meta 23, 2001. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>

BRASIL. **Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005/14**. Ministério da Educação. Brasília, DF: INEP, Anexo Metas e Estratégias, Estratégia 12.7, 2014. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm>

BRASIL. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Lei nº 9.394**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, n. 248, Capítulo III, 23 dez. 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>

BRASIL. **Resolução CNE/CES Nº 7/2018**. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Edição: 243, Seção: 1, p. 49, 2018b. Disponível em <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808>

BORGERS, Marcel. **The Open Innovation Paradox: Knowledge Sharing and Protection in R&D Collaborations.** *European Journal of Innovation Management* 14(1), October 2010. Disponível em < DOI: [10.1108/14601061111104715](https://doi.org/10.1108/14601061111104715) >

BUAINAIN, Antônio M., SOUZA, Roney F, *et al.* **Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento: desafios para o Brasil.** ABPI - Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em <<https://www.conjur.com.br/dl/investir-inovacao-brasil-nao-superara.pdf>>

CHESBROUGH, Henry W. **The era of open innovation.** MIT Sloan Management, 2003a. Disponível em <<https://sloanreview.mit.edu/article/the-era-of-open-innovation/>>

CHESBROUGH, Henry W. **The logic of open innovation: managing intellectual property.** *California Management Review*, 45(3), p. 33-58, 2003b. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.2307/41166175>>.

CORDEIRO, *et al.* **Production engineers profiling: competences of the professional the market wants.** *Production*, vol.30, e20190093, 2020. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.20190093>>

DEMORE, *et al.* **Diagnóstico do desenvolvimento de competências do perfil do egresso de engenharia de produção.** XXVI Encontro Nacional de Coordenadores de Curso de Engenharia de Produção, 2021. Disponível em <<http://portal.abepro.org.br/encep/wp-content/uploads/2021/05/CAP%C3%8DTULO-I-DIAGN%C3%93STICO-DO-DESENVOLVIMENTO-DE-COMPET%C3%8ANCIAS-DO-PERFIL-DO-EGRESSO-DE-ENGENHARIA-DE-PRODU%C3%87%C3%83O.pdf>> Acesso em 04 de novembro de 2021.

DINIS-CARVALHO, *et al.* **Active learning in higher education: developing projects in partnership with industry.** *Proceedings of INTED 2017*, Valencia, Spain, p. 1695 – 1704, March 2017.

EPURE, Manuela. **“University-business cooperation: adapting the curriculum and educational package to labor market requirements.”** (“EconPapers: University-business cooperation: adapting the ...”) *Proceedings of the 11th International Conference on Business Excellence*, DOI: 10.1515/picbe-2017-00366, pp. 339-349, Bucharest, Romania, 2017.

FERRAZ, Ana P. d. C. M. BELHOT, Renato V. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** *Gest. Prod.* vol.17 no.2 São Carlos, 2010. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>>

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**, 2012. Disponível em < <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf> >

GUO, *et al.* **A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures.** *International Journal of Educational Research*, Volume 102, 2020. Disponível em < <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586> >

GRAY, David E. **Pesquisa no Mundo Real**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. 2ª ed. Porto Alegre: Penso, 2012, 488 p.

IBGE, **Tabela 1.4.2 – Pessoas de 14 anos ou mais de idade, desocupadas nas semana de referência, segundo os grupos de idade.** Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?t=resultados>>

INEP. **Censo da Educação Superior 2010**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Divulgação dos Principais Resultados do Censo da Educação Superior 2010, Brasília - DF, outubro de 2011. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/centso_superior/documentos/2010/divulgacao_censo_2010.pdf>

INEP. **Censo da Educação Superior 2019**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Diretoria de Estatísticas Educacionais, Divulgação de Resultados, Brasília - DF, outubro de 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/centso_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf>

INVESTSP. **Disputas encarecem o preço de patentes**. INVESTSP - Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade. 08 de setembro de 2011. Disponível em <<https://www.investe.sp.gov.br/noticia/disputas-encarecem-preco-das-patentes/>>

LAURSEN, Keld, SALTER, Ammon J. **The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration**. *Research Policy*, Volume 43, Issue 5, Pages 867-878, 2014. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.004>>

LOPES, Ana Paula V. B. V.; FERRARESE, André; CARVALHO, Marly M. de C. **Inovação aberta no processo de pesquisa e desenvolvimento: uma análise da cooperação entre empresas automotivas e universidades**. *Gest. Prod.* [online]. 2017, vol.24, n.4, pp.653-666. Epub Mar 27, 2017. ISSN 1806-9649. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/0104-530x2138-16>>.

MILLS, Julie E.; TREAGUST, David F. **Engineering Education - Is Problem-Based or Project-Based Learning the answer?** *Australasian J. of Engng. Educ.*, online publication 2003-04. Disponível < http://www.aee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf>

MOURSHED, Mona. FARRELL, Diana. BARTON, Dominic. **Education to employment: Designing a system that works**, McKinsey Center for Government, McKinsey & Company 2013. Disponível em <https://www.skillsforemployment.org/KSP/en/Details/?dn=WCMSTEST4_103049>

NETO, Eduardo B. **LGPD: quais os impactos nas organizações**. Estadão, 2021. Disponível em < <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/lgpd-quais-os-impactos-nas-organizacoes/>>

OLIVEIRA, Carla V. N. C.; TOSTA, Marielce de C. R.; FREITAS, Rodrigo R. **Curricularização da extensão universitária: uma análise bibliométrica. Curricularization of university extension: a bibliometric analysis**. *Brazilian Journal of Production Engineering*

- BJPE, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 114–127, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/30835>>

PEREIRA, Noemi F. F.; VITORINI, Rosilene A. S. **Curricularização da extensão: desafio da educação superior**. Interfaces - Revista de Extensão da UFMG, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p.19-29 jan./jun. 2019

PERKMANN, *et al.* **Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university—industry relations**. (“Motivation of higher education faculty: Theoretical ...”) *Research Policy*, 42, 423—442, 2013. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>>

PINHEIRO, Patrícia, P. **Qual o impacto da LGPD em instituições de ensino e pesquisa?** Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, 2020. Disponível < <https://www.rnp.br/noticias/qual-o-impacto-da-lgpd-em-instituicoes-de-ensino-e-pesquisa> >

SANDER, Isabella. **RS tem três universidades entre as melhores do mundo em ranking chinês**. Gaúcha ZH, Educação e Trabalho, ago/2021. Disponível em <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2021/08/rs-tem-tres-universidades-entre-as-melhores-do-mundo-em-ranking-chines-cksgjuygp009c013b7wr0ghlb.html>> Acesso em: 30 de agosto de 2021.

SHIN, *et al.* **Development of Internship & Capstone Design Integrated Program for University-Industry Collaboration**. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 102, p. 386 – 391, 2013.

TINOCO, *et al.* **Modernização do ensino superior em engenharia: uma proposta para o curso de engenharia de produção da UFRGS**. COBENGE 2019. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. 17 a 20 de setembro de 2019, Fortaleza - CE.

TINOCO, *et al.* **Redesenho do Currículo a partir da análise de Stakeholders no curso de graduação em Engenharia de Produção da UFRGS**. Planejamento e Primeiros Resultados dos Projetos Institucionais de Modernização da Graduação em Engenharia (2019/20), Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Graduação em Engenharia (PMG – Capes / Fullbright), p. 121-145. Brasília: ABENGE, 2021.

UFRGS, Engenharia de Produção. **Graduação**. Engenharia de Produção, 2021a. Disponível em <<https://www.ufrgs.br/producao/graduacao/>> Acesso em: 25 de agosto de 2021.

UFRGS, Painel de Dados. **UFRGS em Números**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021b. Disponível em <<https://www1.ufrgs.br/painelledados/>>. Acesso em: 28 de agosto de 2021.

ZABALZA, Miguel A. **El Practicum en la formación universitaria: estado de la cuestión (Practicum in higher education: state of the art)**. (“Practicum in higher education: state of the art”) *Revista de Educación* (354), p. 21-43, 2011. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10347/24123>>

ZABALZA, Miguel A. **El Practicum y las prácticas externas en la formación universitaria.** (“EL PRACTICUM Y LAS PRÁCTICAS EXTERNAS EN LA FORMACIÓN ...”) Revista Practicum, V1(1), p. 1-23, 2016. Disponible en < <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v1i1.8254> >

APÊNDICE A - Questionário realizado com professores das disciplinas integradoras do curso de Engenharia de Produção da UFRGS

1. Qual vai ser a dinâmica da cadeira (desafio único/múltiplos desafios, individual/grupos, entregas parciais e/ou entrega única)?
2. Vai ser uma disciplina com carga horária teórica?
3. Quais são os temas principais a serem abordados nos projetos?
4. Como você caracterizaria o desafio para a empresa?
5. Quais são os estágios de desenvolvimento do projeto e as principais entregas esperadas?
6. Qual o nível de complexidade da solução que será desenvolvida pelos alunos?
7. Quais as expectativas para a entrega final do projeto?
8. Qual é o tipo de interação esperada com a empresa (presencial/online, nº de encontros, como vai ser feito o acompanhamento)?
9. Que tipos de empresas são mais adequadas para o desenvolvimento do projeto (startups/ONG/indústrias de manufatura/instituições públicas etc.)?
10. Você tem exemplos e/ou contatos de empresas que podem participar?
11. Quais os benefícios para as empresas se tornarem parceiras da iniciativa?
12. Na tua opinião, quais vão ser os maiores desafios dessa nova abordagem?
13. Como foi feito o contato com as empresas?
14. Comentários gerais

APÊNDICE B - Questionário realizado com representantes das instituições parceiras

1. Qual é a disciplina que está participando?
2. Qual vai ser a dinâmica de participação da empresa (desafio único/múltiplos desafios, tutor individual por grupo ou mesmo tutor para todas as atividades)?
3. Os profissionais que participam da iniciativa receberam e/ou vão receber instrução prévia ou capacitação na temática a ser trabalhada?
4. Quais são os principais temas abordados nos desafios?
5. A empresa tem outras demandas nessa área para desafios futuros?
6. Quantas pessoas estão dedicadas para esta iniciativa?
7. Quais os recursos disponibilizados pela empresa (dados/materiais/custeio de viagens etc.)?
8. O que se espera dos alunos/universidade (em termos de entregas, comportamentos, materiais disponibilizados etc.)?
9. Qual o nível de complexidade esperado para a solução proposta? Ex: aplicação de ferramenta (ver outros exemplos)
10. Quais as expectativas para a entrega final do projeto?
11. Os participantes tutores e/ou empresa pretende participar das bancas finais dos projetos ou assistir as apresentações dos alunos?
12. A solução e participação na iniciativa serão avaliadas pela empresa ao final do projeto?
13. Qual é o prazo esperado para solução dos desafios?
14. Qual é o tipo de interação esperada com os alunos/universidade (presencial/online, nº de encontros, como vai ser feito o acompanhamento)?
15. Setor de atuação da empresa
16. Porte da empresa
17. O profissional e/ou empresa já tinham ou tiveram contato anterior com a universidade, curso de engenharia de produção e/ou professores?
18. O profissional e/ou empresa já participaram de iniciativas semelhantes desenvolvidas em parceria com universidades?
19. Quais os benefícios esperados com a participação no programa?
20. Quais os maiores desafios ou obstáculos para realização da parceria?
21. Como ficou sabendo do desafio?
22. Comentários gerais

APÊNDICE C - MODELO DE TERMO DE COMPROMISSO DE PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR (EMPRESA/ALUNO)

Pelo presente Termo de Compromisso de projeto de extensão curricular (PEC), sem vínculo empregatício, que entre si fazem, de um lado - _____, estabelecida em _____ (cidade), no _____ (estado), inscrita no CGC/CNPJ sob nº _____, representada por seus procuradores infra-assinados, doravante denominada EMPRESA e, de outro lado, _____, nacionalidade _____, Estado Civil _____, portador (a) da Carteira de Identidade nº _____, expedida em / / , pelo (Órgão Emissor) _____, UF _____, residente e domiciliado (a) na _____, Bairro _____, CEP _____, UF _____, telefone (____) _____, aluno (a) regularmente matriculado (a) na disciplina _____ do curso de Engenharia de Produção, da Instituição de Ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, situado na Av. Osvaldo Aranha 99 – 5 andar, em Porto Alegre - RS – CEP 90035-190, doravante denominado (a) Aluno (a), acordam e estabelecem entre si as cláusulas e condições que regerão este TERMO DE COMPROMISSO DE PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR, com a interveniência da Instituição de Ensino.

CLÁUSULA PRIMEIRA O período para realização do projeto tem acontecerá entre as datas de __/__/__ e __/__/__, podendo ser prorrogado por acordo de ambas as partes com anuência da Instituição de Ensino.

CLÁUSULA SEGUNDA O dimensionamento das atividades realizadas no âmbito do projeto deve respeitar a carga horária de extensão da disciplina, de X horas semanais, totalizando Y horas aproveitadas ao longo da realização do projeto.

CLÁUSULA TERCEIRA O comportamento do Aluno(a) deverá se basear em sólidos princípios de bom relacionamento, sendo que sua atuação profissional será regida pelo [Código de Ética do Profissional de Engenharia de Produção](#), obrigando-se, outrossim, a cumprir as normas e procedimentos internos da Empresa.

CLÁUSULA QUARTA As políticas, normas, procedimentos e quaisquer documentos de que o(a) Aluno(a) venha a ter ciência são considerados sigilosos, não podendo ser divulgados ou reproduzidos sem prévia autorização da Empresa.

CLÁUSULA QUINTA Os dados disponibilizados serão única e exclusivamente utilizados com propósitos de fornecer insumos de análise para o projeto, durante o período de vigência deste termo de compromisso, devendo ser descartados dos computadores pessoais dos alunos ao término da disciplina.

CLÁUSULA SEXTA Dados classificados como sensíveis pelo contratante, ou que façam referência a pessoas físicas, devem necessariamente ser maquiados e/ou anonimizados ANTES de serem disponibilizados aos alunos.

CLÁUSULA SÉTIMA O(a) Aluno(a) deverá ser orientado(a) e avaliado(a) pela Coordenação da disciplina de sua Universidade e pelo mentor/profissional de referência da área em que estiver lotado na Empresa, com a aprovação da respectiva chefia.

CLÁUSULA OITAVA O Termo de Compromisso de projeto de extensão curricular poderá ser rescindido nos seguintes casos: 1. Quando o(a) Aluno(a) faltar às atividades propostas sem justificativa; 2. Quando o(a) Aluno(a) não comparecer a duas ou mais reuniões de atividades de projeto e estudo, sem justificativas; 3. Quando o(a) Aluno(a) apresentar comportamento contrário aos princípios de bom relacionamento pessoal e de respeito ao Código de Ética Profissional, ou deixar de cumprir normas e procedimentos internos da Empresa; 4. Por iniciativa de uma das partes, sem qualquer ônus para a outra.

CLÁUSULA NONA Por conta e a cargo da Empresa, o(a) Aluno(a) **que for solicitado a realizar visitas presenciais à empresa** terá cobertura contra acidentes mediante Seguro de Acidentes Pessoais, Apólice nº _____

CLÁUSULA DÉCIMA Nos termos da lei 6.494 de 07.11.77, o(a) Aluno(a) não terá, por força deste TERMO DE COMPROMISSO, qualquer vínculo empregatício com a Empresa, durante o período de projeto de extensão curricular, não se lhe aplicando a Legislação Trabalhista e de Previdência Social.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA o Aluno(a) e Instituição de Ensino (UFRGS) se comprometem a disponibilizar gratuitamente para a Empresa, sem ressarcimento dos direitos autorais, os documentos e soluções apresentados ao final do projeto, desenvolvidos no âmbito da disciplina.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA e, por estarem assim ajustados, assinam este TERMO DE COMPROMISSO, em 03 (três) vias de igual teor, com a interveniência da Instituição de Ensino, para os efeitos de direito.

Porto Alegre, _____ de _____ de 20____.

Empresa _____

Aluno (a) _____

Instituição de Ensino 1ª via – Empresa 2ª via – Aluno 3ª via – Coordenador da disciplina

ANEXO I - Formulário de Desafios para Disciplinas Engenharia de Produção UFRGS

Esse formulário serve para cadastrar um desafio para disciplinas do curso de Engenharia de Produção da UFRGS

1. Nome da Empresa/Instituição que possui desafio
2. Nome do contato dentro da empresa
3. Cargo do contato dentro da empresa
4. E-mail do contato dentro da empresa
5. Título do Desafio
ex.: Novo layout de linha de produção
6. Descreva o(s) objetivo(s) do desafio
7. Em qual/quais bloco(s) de conhecimento a disciplina se encaixa melhor?
Se for um desafio multidisciplinar, marque as opções de Projeto Integrador 1 e 2 ou de Projeto de Conclusão de Curso. Utilize a opção "Outra" para sugerir alguma disciplina específica do curso
 - a. Produção
 - b. Otimização
 - c. Qualidade
 - d. Fatores Humanos
 - e. Projeto/Produto
 - f. Economia
 - g. Tecnologia
 - h. Projeto Integrador 1 ou 2
 - i. Projeto de Conclusão de Curso 1 e 2
8. Descreva os conhecimentos necessário para a resolução do desafio
Ex.: -capacidade de levantamento de requisitos
-entendimento de layout e organização de fábrica
9. Entregáveis
Cite as entregas esperadas pelos alunos.
Ex.: -Entregável 1 (50%): relatório de andamento e impressões iniciais
-Entregável 2 (Final): proposta de novo layout de linha considerando x, y e z.
10. Este é um desafio em que diferentes grupos podem propor soluções diferentes para o mesmo problema (tal como em uma competição/hackathon)?
 - a. Sim
 - b. Talvez
 - c. Não
11. Prazo estimado necessário para conclusão do desafio (em meses)
12. Qual é o público de alunos para o qual esse desafio se destina?
Leve em conta a complexidade do projeto e o tempo estimado.
 - a. Graduação

b. Mestrado/Doutorado

13. A empresa proponente do desafio requer a assinatura de um acordo de confidencialidade?

Marque "Sim" se há necessidade de um acordo da própria empresa (diferente daquele acordo padrão proposto pela UFRGS)

- a. Sim
- b. Não
- c. Não

definido

14. Comentários adicionais

ANEXO II - MODELO DE TERMO DE COMPROMISSO DE PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR (EMPRESA/ALUNO)

Pelo presente Termo de Compromisso de projeto de extensão curricular (PEC), sem vínculo empregatício, que entre si fazem, de um lado - _____, estabelecida em _____ (cidade), no _____ (estado), inscrita no CGC/CNPJ sob nº _____, representada por seus procuradores infra-assinados, doravante denominada EMPRESA e, de outro lado, _____, nacionalidade _____, Estado Civil _____, portador (a) da Carteira de Identidade nº _____, expedida em / / , pelo (Órgão Emissor) _____, UF _____, residente e domiciliado (a) na _____, Bairro _____, CEP _____, UF _____, telefone (____) _____, aluno (a) regularmente matriculado (a) na disciplina _____ do curso de Engenharia de Produção, da Instituição de Ensino Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, situado na Av. Osvaldo Aranha 99 – 5 andar, em Porto Alegre - RS – CEP 90035-190, doravante denominado (a) Aluno (a), acordam e estabelecem entre si as cláusulas e condições que regerão este TERMO DE COMPROMISSO DE PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR, com a interveniência da Instituição de Ensino.

CLÁUSULA PRIMEIRA O compromisso ora firmado tem início nesta data e terminará em __/__/__, podendo ser prorrogado por acordo de ambas as partes com anuência da Instituição de Ensino.

CLÁUSULA SEGUNDA O comportamento do Aluno(a) deverá se basear em sólidos princípios de bom relacionamento, sendo que sua atuação profissional será regida pelo [Código de Ética do Profissional de Engenharia de Produção](#), obrigando-se, outrossim, a cumprir as normas e procedimentos internos da Empresa.

CLÁUSULA TERCEIRA As políticas, normas, procedimentos e quaisquer documentos de que o(a) Aluno(a) venha a ter ciência são considerados sigilosos, não podendo ser divulgados ou reproduzidos sem prévia autorização da Empresa.

CLÁUSULA QUARTA O(a) Aluno(a) deverá ser orientado(a) e avaliado(a) pela Coordenação da disciplina de sua Universidade e pelo mentor/profissional de referência da área em que estiver lotado na Empresa, com a aprovação da respectiva chefia.

CLÁUSULA QUINTA O Termo de Compromisso de projeto de extensão curricular poderá ser rescindido nos seguintes casos: 1. Quando o(a) Aluno(a) faltar às atividades propostas sem justificativa; 2. Quando o(a) Aluno(a) não comparecer a duas ou mais reuniões de atividades de projeto e estudo, sem justificativas; 3. Quando o(a) Aluno(a) apresentar comportamento contrário aos princípios de bom relacionamento pessoal e de respeito ao Código de Ética Profissional, ou deixar de cumprir normas e procedimentos internos da Empresa; 4. Por iniciativa de uma das partes, sem qualquer ônus para a outra.

CLÁUSULA SEXTA Por conta e a cargo da Empresa, o(a) Aluno(a) terá cobertura contra acidentes mediante Seguro de Acidentes Pessoais, Apólice nº _____

CLÁUSULA SETIMA Nos termos da lei 6.494 de 07.11.77, o(a) Aluno(a) não terá, por força deste TERMO DE COMPROMISSO, qualquer vínculo empregatício com a Empresa, durante o período de projeto de extensão curricular, não se lhe aplicando a Legislação Trabalhista e de Previdência Social.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA e, por estarem assim ajustados, assinam este TERMO DE COMPROMISSO, em 03 (três) vias de igual teor, com a interveniência da Instituição de Ensino, para os efeitos de direito.

Porto Alegre, _____ de _____ de 20____.

Empresa _____

Aluno (a) _____

Instituição de Ensino 1ª via – Empresa 2ª via – Aluno 3ª via – Coordenador da disciplina