

Ensino de Engenharia de Software em um Curso de Sistemas de Informação: Uma Análise dos Problemas e Soluções na Perspectiva de Professores e Alunos

Wellington Lourenço Lemos¹

Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – Universidade Federal da Paraíba
(UFPB) - Campus IV

58297-000 – Rio Tinto – PB – Brasil

wellington.lourenco@dce.ufpb.br

Abstract. *The quality education in Software Engineering (SE) has contributed to the improvement of software development professionals, however when it does not happen, negative effects are generated. In order to prevent and improve the teaching and learning of SE, it was developed a qualitative research through semi-structured interviews with five teachers and eighteen students of six subjects related to SE, in the Information Systems Bachelor's degree at a Federal Institution of Higher Education. Seeking to know the problems and solutions to the SE teaching, we aim to contribute to the improvement of SE teaching-learning process.*

Resumo. *O ensino de qualidade na Engenharia de Software (ES) têm contribuído na melhoria dos profissionais de desenvolvimento de software, porém, quando isto não ocorre, gera efeitos negativos. Na busca de prevenir e melhorar o ensino e a aprendizagem da ES, foi desenvolvido uma pesquisa qualitativa, através de entrevistas semiestruturadas, com cinco professores e dezoito alunos, de seis disciplinas relacionadas à ES, no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Na busca de conhecer os problemas e soluções para o ensino da ES, com o objetivo de contribuir na melhoria para o processo de ensino-aprendizagem de ES.*

1. Introdução

Segundo Enricone (2002), formar e capacitar profissionais com qualidade é um dever das Instituições de Ensino Superior com a sociedade. Especificamente no ensino da Engenharia de Software (ES), a qualidade dos profissionais está diretamente relacionada à qualidade da educação, embora também existam outros fatores que contribuem para isto [Beckman et al 1997 apud Prikladnicki 2009]. Nesse sentido, manter uma qualidade no ensino-aprendizagem de ES tende a contribuir positivamente para o mercado de trabalho com profissionais de qualidade.

¹Trabalho de Conclusão de Curso do discente Wellington Lourenço Lemos sob a orientação do docente José Adson Oliveira Guedes da Cunha, submetido ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como parte necessário para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Por isso se demonstra cada vez mais significativo tratar aspectos didáticos e pedagógicos no ensino de ES [Saiedian 1999 apud Prikladnicki 2009]. Pensando nesses aspectos, vários pesquisadores têm buscado criar um ambiente motivador, no qual seja possível preparar os estudantes para o mercado cada vez mais competitivo através da proposição de técnicas, ferramentas e experiências de ensino de ES [Cunha et al 2018]. Mesmo com todo esse esforço ainda existe uma grande lacuna em se conhecer o ambiente acadêmico e entender os docentes e os discentes sobre o ensino de ES.

Este trabalho tem o objetivo de identificar problemas e soluções no ensino-aprendizagem de ES sob o ponto de vista de professores e alunos do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Para tanto, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com cinco professores e dezoito alunos de seis disciplinas relacionadas à ES. Tal trabalho foi realizado no contexto de um projeto de pesquisa denominado Apeiara, que além desta entrega, contemplou também um mapeamento sistemático da literatura, referente à educação em ES no Brasil, e o desenvolvimento de uma plataforma web, para gestão de conhecimento de ES no curso de BSI.

As demais seções deste trabalho estão estruturadas da seguinte forma: A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados. A Seção 3 descreve a metodologia utilizada. A Seção 4 expõe os resultados da pesquisa. A Seção 5 retrata a avaliação feita nos resultados. A Seção 6 retrata a validade do mesmo. Por fim, a Seção 7 apresenta as conclusões encontradas.

2. Trabalhos Relacionados

Analisando o cenário brasileiro, há uma grande predominância de artigos relacionados a novas propostas de ensino sobre ES. Segundo Cunha et al (2018), os quatro tipos de propostas mais utilizados são: i) Jogos; ii) Metodologia de ensino; iii) Ferramentas; e iv) Integração entre disciplinas. Apesar dos numerosos esforços que a academia despendeu para atacar desafios do processo de ensino-aprendizagem da ES, existe uma carência de pesquisas que identificam quais são os fatores emergentes da ES [Portela 2015]. Poucos são os artigos que tem a missão de entender o ensino-aprendizagem da ES no meio acadêmico.

Prikladnicki (2009) fez um estudo apresentando experiências sobre o ensino da ES em cursos de graduação, pós-graduação e curta-duração em quatro Instituições de Ensino Superior brasileiros. Trazendo quatro lições sobre experiências de abordagens metodológicas com o foco no aluno, elas são: 1) O uso de capstone projects propicia aos alunos vivência em projetos de software ao mesmo tempo que permite mesclar teoria e prática em disciplinas onde a experiência desempenha um papel fundamental; 2) jogos e dinâmicas auxiliam na retenção de um conjunto de conceitos e significados que são mais facilmente compreendidos pelos participantes; 3) As atividades lúdicas bem planejadas proporcionam maior abertura para lidar com o novo, o inesperado e as dificuldades comuns em projetos de software; 4) O uso de abordagens que incentivam

os alunos a testar hipóteses, refletirem sobre suas práticas e se posicionarem de forma crítica fomentam o aprendizado e a participação.

Ferreira et al. (2018) apresentaram um estudo para identificar tópicos de ES emergentes em cursos superiores no cenário brasileiro, bem como dificuldades enfrentadas no seu processo de ensino-aprendizagem através de uma pesquisa de opinião com professores de disciplinas de ES no Brasil. Como contribuição, foram identificados os seguintes tópicos: métodos ágeis, reuso; arquitetura de software; linha de produtos de software; processos de verificação de software; repositórios; projeto orientado a domínio (domain-driven design); gestão de equipes; engenharia de software como serviço; ecossistema de software; internet das coisas; inteligência artificial no desenvolvimento de software; design de experiência do usuário (UX); computação em nuvem; engenharia de software para startups; medição de software; sistemas multiagentes; sistemas-de-sistemas; identificação de práticas locais de engenharia de software; desenvolvimento de aplicações web e móveis; desenvolvimento dirigido a modelos; automação de teste nuvem; software livre; segurança da informação; engenharia de software experimental; sistemas de recomendação para engenharia de software; técnicas de teste de software; refatoração; design de software; e interdisciplinaridade. Além disso, identificaram dificuldades relacionadas à: (i) pedagogia; (ii) recursos materiais; (iii) ao aluno; e (iv) conteúdo lecionado.

Seguindo este mesmo pensamento, onde se faz necessário analisar o ensino da ES no contexto acadêmico, na busca de entendê-lo para melhorá-lo, surgiu assim a motivação desta pesquisa.

3. Método de Pesquisa

A metodologia proposta para a pesquisa foi um estudo qualitativo, pois ela preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais [Gerhardt 2009], onde seu objetivo é produzir informações aprofundadas e ilustrativas, seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações [Deslauriers 1991].

Tal metodologia foi aplicada através de entrevistas semiestruturadas (Apêndice A). Apesar de haver um roteiro pronto, o entrevistador tem a versatilidade de direcionar as perguntas de modo que a pesquisa não vire uma divagação [Institutosphd 2011], isto é, não saia do rumo. Ela foi aplicada em professores e alunos de disciplinas do curso de Sistemas de Informação que estão relacionadas com a ES. A escolha desta abordagem é justificada por acreditar que para encontrar os resultados necessários, deve-se dar liberdade ao entrevistador e aos entrevistados, no intuito de obter o objetivo desta pesquisa.

3.1 Coleta de Dados

O ambiente de investigação se dá em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) onde é ministrado o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), no qual sua carga horária é integral (manhã e tarde) e a maioria dos alunos tendem a morar na própria cidade da IFES e não exercer nenhum tipo de trabalho.

Esta pesquisa objetivou incluir professores que lecionam disciplinas relacionadas à Engenharia de Software. Baseado na grade curricular do curso BSI, foram destacadas as disciplinas: Engenharia de Software (ES), Engenharia de Software Aplicada (ESA), Modelagem de Dados (MD), Gerência de Projetos de Software (GPS), Gestão de Qualidade de Software (GQS) e Projeto Avançado de Software I (PAS1). Apenas a disciplina de ES e ESA são ministradas por um mesmo professor. Todas as informações sobre os professores estão localizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Perfil dos professores participantes

ID	Disciplina	Períodos na disciplina	Metodologia	Tempo de Entrevista
PR01	Engenharia de Software	7	Baseada em RPG com provas objetivas.	47:56
PR02	Engenharia de Software Aplicada	4	Projetos com problemas e soluções reais e integração com GQS.	47:56
PR03	Gestão de Qualidade de Software	3	Baseado em projetos práticos em grupos e integrada com ESA	29:18
PR04	Modelagem de Dados	2	Apresenta teorias levando em consideração atividades práticas.	34:09
PR05	Gerência de Projetos de Software	3	Trabalhos práticos em grupo, com um projeto final.	29:51
PR06	Projeto Avançado de Software	5	Baseado em projetos práticos em grupos.	19:42

Para cada disciplina, foram realizadas entrevistas com três alunos, que concluíram a disciplina e estudaram com os respectivos professores. Além desses critérios, os três alunos foram escolhidos de maneira diversificada de acordo com seu desempenho na disciplina (bom ou ruim), totalizando dezoito alunos. Suas informações estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2. Perfil dos alunos participantes

ID	Quantidade Períodos no Curso	Disciplina	Tempo de Entrevista
-----------	-------------------------------------	-------------------	----------------------------

AL03	5º	Engenharia de Software	12:24
AL08	7º	Engenharia de Software	20:40
AL18	11º	Engenharia de Software	15:53
AL04	7º	Engenharia de Software Aplicada	10:48
AL16	7º	Engenharia de Software Aplicada	28:59
AL09	9º	Engenharia de Software Aplicada	19:15
AL02	9º	Gestão de Qualidade de Software	23:34
AL15	9º	Gestão de Qualidade de Software	13:53
AL01	10º	Gestão de Qualidade de Software	11:41
AL05	5º	Modelagem de Dados	12:10
AL10	7º	Modelagem de Dados	10:39
AL13	7º	Modelagem de Dados	19:11
AL06	9º	Gerência de Projetos de Software	10:46
AL17	9º	Gerência de Projetos de Software	17:51
AL11	9º	Gerência de Projetos de Software	13:02
AL12	7º	Projeto Avançado de Software	12:47
AL14	7º	Projeto Avançado de Software	20:20
AL07	7º	Projeto Avançado de Software	11:40

Foi realizada uma entrevista-piloto com um professor e um aluno à parte, isto é, além dos que foram apresentados, servindo apenas para análise de tempo e objetivo. Seus resultados não foram utilizados na pesquisa.

Todas as entrevistas ocorreram no período de 13 de março de 2018 a 29 de abril de 2018, sendo realizadas na própria IFES ou via hangout. Todos os entrevistados foram apresentados aos requisitos éticos, com total direito de anonimato e confidencialidade dos dados. Toda entrevista, gravação e transcrição foram autorizados pelos mesmos através de uma pergunta específica.

3.2 Análise dos Dados

Para o estudo dos dados coletados foi utilizado o método de análise de conteúdo [Bardin 2013], o qual é composto por três fases: i) Pré-análise; ii) Exploração do material; e iii) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

O conteúdo das entrevistas foram analisados por meio da técnica Análise Categorical. Com esta técnica o material recolhido é agrupado de maneira similar através de categorias, muito usada em situações em que se busca um estudo profundo sobre opiniões e atitudes, sendo útil no objetivo de encontrar os problemas e soluções no ensino da ES. Tal tarefa foi realizada em conformidade com a metodologia proposta por Oliveira (2008), Análise de Conteúdo Temático-Categorial, o qual propõe a aplicação das seguintes etapas:

- **Preparação das informações:** Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas para serem futuramente analisadas através da técnica de Análise de Conteúdo.
- **Determinação das Unidades de Registros (UR):** Consiste na escolha do tipo de unidade de registro que será adotado pelo pesquisador ao longo da análise (palavra, frase, parágrafo entre outros). Neste trabalho foi definido como UR os trechos das entrevistas avaliadas como relevantes em seu conteúdo, ou seja, não foram considerados trechos com respostas do tipo “sim”, “sou a favor” entre outros.
- **Determinação das Unidades de Temas:** Neste momento cada UR será associado a um ou mais temas, com o objetivo de associá-las em um mesmo contexto. Portanto, cada tema será composto por um conjunto de URs. Os temas surgem ao longo do processo de análise.
- **Análise Categorical:** A partir dos temas determinados, devem ser definidas as dimensões nas quais os temas aparecem, agrupando-os segundo critérios teóricos ou empíricos. Exemplificado na Figura 1.
- **Descrição:** Esta etapa corresponde ao resumo numérico das etapas anteriores com o objetivo de apresentar a soma das unidades de registro encontradas no texto de cada entrevista, por tema.
- **Interpretação:** Para cada tema pertencente a uma categoria específica, o investigador deve fazer suas ponderações, a fim de elucidar a compreensão e a importância da existência do tema.

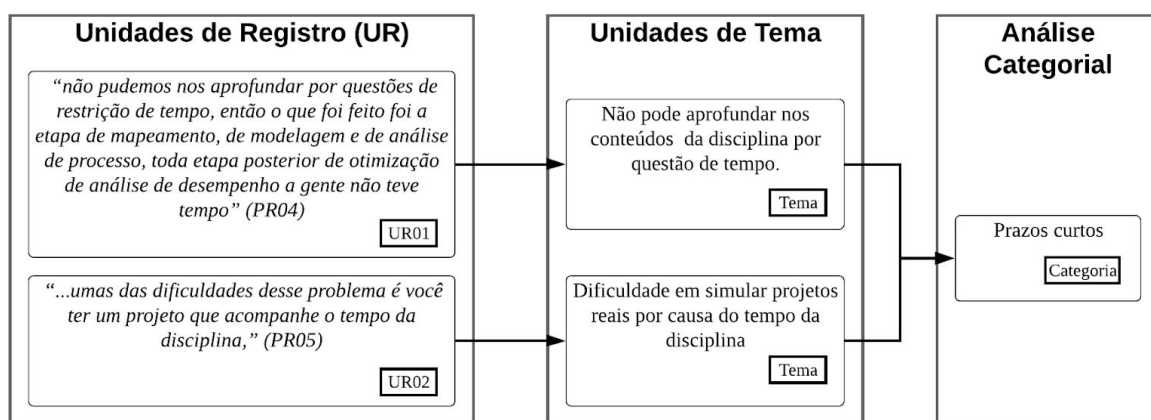


Figura 1. Exemplo Conteúdo Temático-Categorial

4. Resultados

Como consequência das análises, foi mapeado um conjunto de categorias organizadas em problemas e soluções na perspectiva de professores e alunos, ilustrados nas Figuras 2 e 3. Nem todas as categorias de soluções apresentadas, resolvem os problemas encontrados, porém aquelas que servem como solução, foram associadas através das Figuras com uma mesma numeração em ambas as categorias.

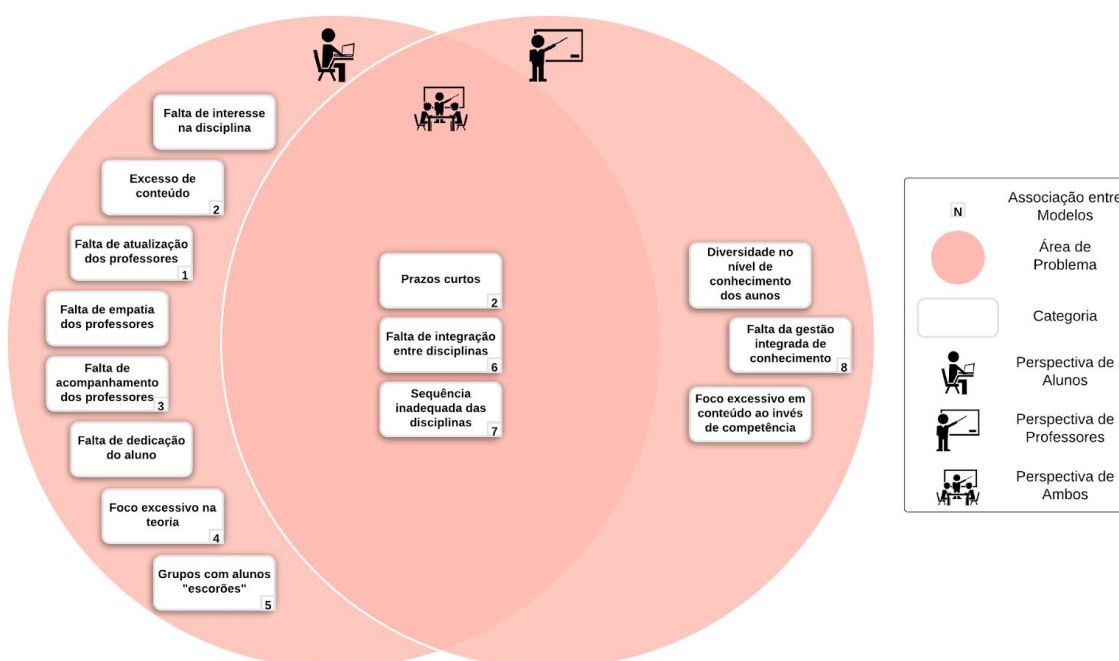


Figura 2. Modelo Representativo dos Problemas

A ideia visual dos modelos veio com o objetivo de trazer uma visão simples e geral e de fácil entendimento sobre todas as categorias de problemas e soluções encontrados na pesquisa.

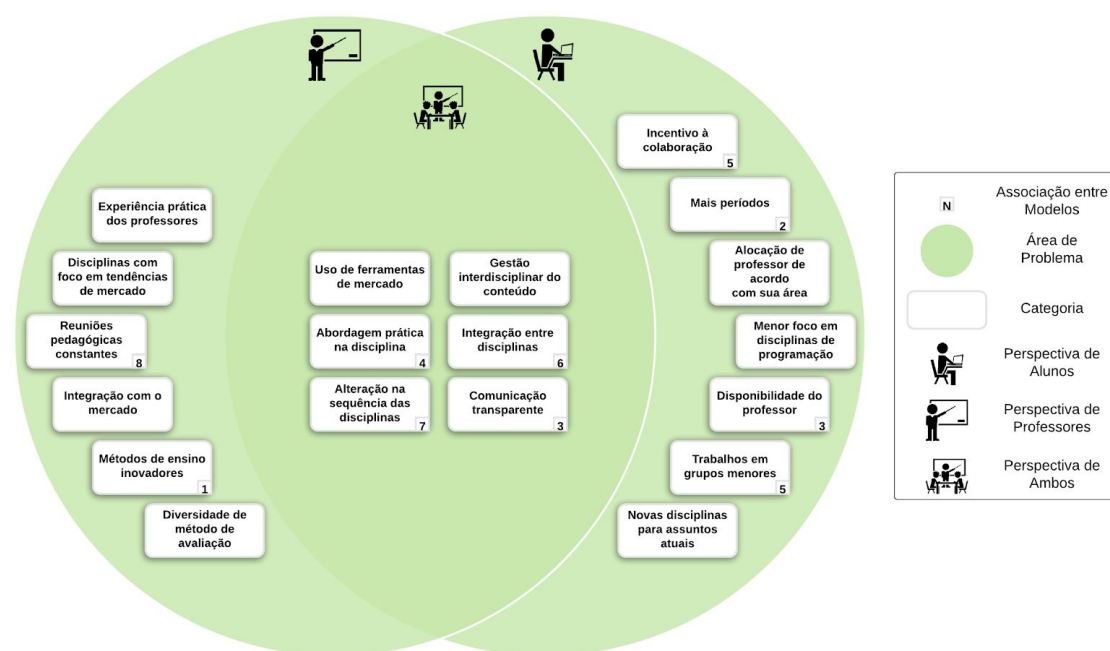


Figura 3. Modelo Representativo das Soluções

Apesar de a metodologia ser uma pesquisa qualitativa, a Análise Categrorial proporciona um conjunto de informações quantitativas, que servem como conhecimento extra. Um desses conhecimentos está na quantidade de URs coletadas durante a análise, presente na Tabela 3. De acordo com a tabela podemos analisar que os alunos apresentaram mais problemas que os professores e há uma maior quantidade de soluções do que problemas.

Tabela 3. Quantidade de URs Coletados

	Quantidade de U.Rs dos Problemas	Quantidade de U.Rs das Soluções
Alunos	58	46
Professores	20	41
Total	78	87

Também é possível ter informações sobre as categorias mais ou menos citados pelos entrevistados durante a pesquisa (Tabela 4), onde mostra que a categoria “Integração entre disciplinas” é o mais abordado por ambos e os menos citados são categorias de perspectivas individuais de cada um.

Tabela 4. Categorias mais e menos citados pelos entrevistados

	Categorias	Quantidade de Citações
Alunos	<i>“Integração entre disciplinas”, “Abordagem prática” e “Excesso de conteúdo”.</i>	8
	<i>“Falta de interesse na disciplina”, “Falta de empatia dos professores”, “Incentivo à colaboração”, ...</i>	1
Professores	<i>“Integração entre disciplinas”</i>	5
	<i>“Foco excessivo em conteúdo ao invés de competência”, “Alteração na sequência de disciplinas”, ...</i>	1

Uma visão interessante para ser apontado, antes de se conhecer e entender o ambiente sobre os problemas e soluções no ensino-aprendizagem da ES como um todo, é entender tudo isto sob a ótica das disciplinas. Cada disciplina, apesar de ser um pedaço de um todo, tendem a ter suas características e particularidades geridas por professores diferentes e com assuntos distintos (Apêndice B). Todos os gêneros dos participantes nos resultados a seguir, foram alterados na busca de manter o anonimato.

Na Seção 4.1 é apresentada uma visão por disciplina dos resultados encontrados, nas Seções 4.2, 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 mostram os problemas encontrados nas perspectivas de alunos e professores e nas Seções 4.3, 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3 retratam as soluções descobertas na mesmas perspectivas anteriores.

4.1 Problemas Propostos

Nesta seção serão apresentados todas as categorias de problemas no ensino da Engenharia de Software sob o ponto de vista dos professores e alunos, associando-as às Unidades de Registro (UR) identificadas nas entrevistas.. Como há uma grande quantidade de URs, foram selecionados de um a dois para representar cada problema aqui relatado. As apresentações seguiram a seguinte ordem: alunos, professores e ambos.

4.1.1 Perspectiva dos Alunos

A categoria **“Falta de dedicação do aluno”** demonstra que o próprio aluno pode ser um fator de problema para o aprendizado de ES, pois sem dedicação do mesmo, consequências negativas podem acontecer.

- *“Não aprendi tudo por desleixo meu” (AL13)*

- *“rapaz eu tirei nota baixa por m..., porque eu só deixo pra estudar na véspera da prova.” (AL09)*

Da mesma forma, a **“Falta de interesse na disciplina”** pode prejudicar na sua motivação de fazer as atividades. Isto muitas vezes acontece pelas vastas áreas em que está dividido a ES, pois nem todos alunos necessariamente demonstram interesse por todas.

- *“Ter mais interesse, assim, que eu não tenho tanto interesse na área de gerência, meio que essa falta de interesse dificulta quando você vai fazer as coisas, essa falta de interesse dificulta mais.” (AL11)*

Hoje sabemos que o trabalho em equipe é um dos pilares em qualquer empresa de qualquer setor e principalmente na ES, pois se faz necessário um grupo de pessoas trabalhando em harmonia para que o software possa sair com qualidade. Analisando esse fator, foi encontrado relatos sobre problemas de **“Grupos com alunos ‘escorões’** durante as disciplinas.

- *“tem aquelas pessoas você olha, que ta na equipe que desmotiva totalmente a equipe porque não faz nada, atrapalha e ainda passa como um bom aluno, revoltante dá vontade de você” ... “é horrível” (AL09)*
- *“Muitas pessoas se escora, ai sai da disciplina sem entender nada, mas passa por causa disso.” (AL04)*

A ES traz consigo uma grande massa de conteúdo, gerando dificuldades em se passar todo o conhecimento, mesmo dividindo em várias disciplinas. Isto está refletido na categoria **“Excesso de conteúdo”**.

- *“eu estudei atropelado, primeira prova foi muito atropelado pelo excesso de conteúdo e como era gente mais experiente eu percebi que eu tava fazendo besteira, bicho seiscentos slides.. até hoje dá um calafrio.” (AL08)*
- *“Faltou um pouco mais digamos que de compreensão de outras áreas, porque eu tinha outras disciplinas durante esse período, e teve um momento que eu tive que escolher. Ou eu tinha um desempenho ótimo ou ficava com bom mesmo, e não reprovava 3 disciplinas” (AL02)*

A categoria **“Foco excessivo na teoria”** é fundamentada tendo como base um assunto muito discutido sobre a metodologias de ensino na ES, onde há uma busca em trazer o mercado para a sala de aula.

- *“a gente vê muito superficialmente, não vê como realmente funciona dentro de uma empresa. A gente tem a disciplina de Engenharia de Software Aplicada, que até eu tô pagando, só que, mesmo assim eu acho muito superficial” (AL03)*
- *“Só que eu acho que teria que existir uma maneira correta de aplicar essa teoria, tá ligado? Não ser assim, empurra e ler tantos capítulos pra próxima aula, não funciona, não funciona porque não é aquela leitura prazerosa que tu vai ler porque tu quer,” (AL17)*

As categorias a seguir referem-se a problemas apresentados pelos alunos relacionados a características negativas dos professores: “**Falta de acompanhamento dos professores**”, “**Falta de atualização dos professores**” e “**Falta de empatia dos professores**”. Tais características não podem ser generalizadas, mas servem como material de análise e conhecimento para entendermos alguns pontos de vista dos alunos sobre certas situações e elas estão apresentados na mesma ordem vista anteriormente.

- *“só que eu acho que a professora deveria ter acompanhado mais de perto, pra poder focar mais, porque foi como eu falei no início, era mais solto assim...” (AL16)*
- *“o professor não dava uma certa estiga pra você estudar, era só ‘faça isso, faça isso, leia isto, faça isso’, ele não... não me estimulou a estudar tá ligado? Faltou isso” (AL17)*
- *“Acho que você tem que ver a questão dos professores, tipo muitos professores da gente não evolui, muitos professores da gente estão parado no tempo...” (AL08)*
- *“E ele era arrogante, ele fazia isso e isso desmotivava tanto, que quando eu tinha uma dúvida, eu não perguntava mais” (AL16)*

4.1.2 Perspectiva dos Professores

Alguns professores relataram um problema recorrente encontrado normalmente nas salas de aula: a “**Diversidade no nível de conhecimento**”.

- *“é difícil você pegar uma turma muito forte aqui na instituição, tem um grupo forte, um grupo mediando... então a gente às vezes tem que estimular um determinado grupo, mais além, uma boa parte do tempo para você oferecer um resultado nivelado para todos.” (PR05)*
- *“alunos com níveis bem diferentes, então tem gente que sabe muito bem assim, que são os requisitos para disciplina e até mais, sabe outras coisas, e tem gente que sabe muito pouco. E é sempre difícil da uma nivelada na turma pra fazer ela fluir bem com níveis...” (PR06)*

Um dos professores relatou sobre a forma como os professores ministram suas disciplinas, mantendo um padrão equivocado em suas metodologias. Tal item foi categorizado como “**Foco excessivo em conteúdo ao invés de competência**”

- *“A gente tem excelentes professores com muito conteúdo, mas o método já não é mais adequado, às demandas que um profissional lá fora exige, eu acho que a gente tem que abrir a cabeça e repensar a educação como um todo no país” (PR05)*

Um dos fatores importantes para que todo o conhecimento sobre ES seja bem captado é a integração de conhecimento entre os professores, para que possa haver uma sintonia entre as disciplinas. A ausência deste fator foi mapeado na categoria “**Falta de gestão integrada de conhecimento**”.

- *“um desafio, pra mim, de todas as universidades, porque é muito comum o professor saber a sua área e não ter tanto conhecimento em outra. E ele simplesmente não faz aquele link porque ele não sabe que aquilo existe, que aquela ligação existe,” (PR06)*

4.1.3 Perspectiva de Ambos

Tanto os professores quanto os alunos relataram fatores semelhantes com relação a alguns problemas. Um destes está relacionado a “**Prazos curtos**”, tanto para o ensino quanto aprendizagem de ES.

- *“não pudemos nos aprofundar por questões de restrição de tempo, então o que foi feito foi a etapa de mapeamento, de modelagem e de análise de processo, toda etapa posterior de otimização de análise de desempenho a gente não teve tempo” (PR04)*
- *“Só que a gente tinha muito pouco tempo, e isso fez com que a gente estudasse muito mais. E isso obrigou a gente a ler muito mais, estudar muito mais.” (AL01)*

Diante da realidade que temos no curso de BSI, a divisão da ES em diversas disciplinas acaba gerando uma dependência entre elas para que a ES possa ser entendida. Tendo isto em vista, foram encontrados relatos da falta desta ligação, caracterizado como “**Falta de integração entre disciplinas**”.

- *“Cara, a única integração que eu vi, integração de verdade, a única, a única foi no projeto de Engenharia, que foi com Gestão da Qualidade, foi a única integração que eu vi, a única porque de resto...” (AL17)*
- *“o que falta são disciplinas integrativas, que formalizem a execução de projetos multidisciplinar, interdisciplinar quer dizer, porque o que a gente tem hoje é uma motivação específica de um professor X ou Y, que adotam uma abordagem interdisciplinar.” (PR03)*

O último problema relatado por ambos foi a “**Sequência inadequada das disciplinas**” presente na grade curricular do curso de BSI.

- *“grade curricular dos cursos que deixa engenharia de software lá pro final achando que vai querer botar engenharia na cabeça dos meninos, não na minha cabeça faz parte, todos os cursos de computação e afins tinham que ver terceiro e quarto.” (PR01)*
- *“querendo ou não, a gente começa a lidar com projetinho de disciplina, coisa pequenininha mesmo, desde o primeiro período a gente lida com isso e vai levando nas costas pra depois você ver como é que você vai aprender a fazer um projeto, eu sou totalmente contra isso...” (AL17)*

4.2 Soluções Propostas

Nesta seção serão apresentados todas as categorias de solução no ensino da Engenharia de Software sob o ponto de vista dos professores e alunos, associando-as às Unidades de

Registro (UR) identificadas nas entrevistas.. Como há uma grande quantidade de URs, foram selecionados de um a dois para representar cada solução aqui relatado. As apresentações seguiram a seguinte ordem: alunos, professores e ambos.

4.2.1 Perspectiva dos Alunos

Muitos alunos relataram anteriormente sobre ter problemas com trabalhos em grupo e um desses fatores está associado ao tamanho dos grupos compostos durante as disciplinas, isto é, quanto maior o grupo mais alunos “escorões” podem ter. Nesse sentido, foi mapeada a categoria “**Trabalhos em grupos menores**” como proposta de solução.

- *“...os professores fazem grupos muito grandes de pessoas, acho que isso não é bom não, até a parte de avaliação mesmo, acharia melhor um grupo menor, acho que forçava mais o pessoal do grupo a desenvolver mais coisas.” (AL04)*
- *“ficou só eu e mais duas pessoas, mas assim foi legal porque a equipe era pequena e dava pra organizar bem o que cada um iria fazer e administrar tudo” (AL07)*

Outro fator importante nos trabalhos em grupo é o desenvolvimento do trabalho em equipe na mente dos alunos, pois isto é um fator chave na ES. Como solução, tem-se o “**Incentivo à colaboração**”, ou seja, uma orientação sobre o assunto com os alunos durante o curso.

- *“Então, trabalhar a mentalidade das pessoas, para que seja desenvolvida esse espírito colaborativo. Tanto pra quem dar, como também para quem vai receber.” (AL02)*

A categoria “**Novas disciplinas para assuntos atuais**” aborda um desejo dos alunos na adição de novos assuntos no curso de BSI como solução na melhoria de ensino de ES.

- *“uma mudança na grade da gente, porque eu acho a grade da gente um... meio, meio antiga já, tá meio defasada” (AL03)*
- *“E colocar disciplinas novas, como desenvolvimento mobile, outras linguagens.” (AL03)*

A “**Disponibilidade do professor**” para apoio aos alunos é uma peça chave na melhoria da forma como o aluno vê ou entende uma determinada disciplina ou assunto.

- *“Não, ele explicava muito bem, dava pra entender tudo, e quando a pessoa não entendia direito era só ir a ele e ele explicava, então para compreender a disciplina... o que ele dava em sala era fácil, a compreensão.” (AL15)*

Um dos alunos demonstrou insatisfação na forma como o curso, muitas vezes, apresenta um maior foco na área de programação. No entanto, sabe-se que a própria ES nos mostra que há um vasto leque de assuntos que podemos seguir. Isto é apresentado na categoria “**Menor foco em disciplinas de programação**”.

- *“nas próximas ementas do curso que vierem, não focarem tanto no curso... só programar, porque como todo mundo sabe, nessa área da informação, de sistemas de informação é uma área muito ampla, porém, aqui a gente só tem basicamente um foco” (AL18)*

Cada professor tende a ter sua área específica de conhecimento, pois não há como saber de tudo, então um dos alunos vê como solução para cada disciplina a **“Alocação de professor em disciplina de acordo com sua área”**.

- *“Acho que se fosse um professor mais na área de desenvolvimento mesmo, se ele tivesse uma noção do que a gente tava usando, porque muitas vezes ele não sabia nem o que a gente... umas ferramentas ele nem sabia o que era o uso, tinha que explicar o que era a ele.” (AL04)*

Um problema relatado pelos professores e alunos foi o de prazos curtos. Um dos alunos apresentou como solução o aumento na quantidade de períodos presentes na grade curricular. Tal solução foi categorizada como **“Mais períodos”**.

- *“Eu acho que atrapalha, eu acho que a grade... eu acho que o nosso curso deveria ser pelo menos, pelo menos 9 semestres, porque é muita correria cara,” (AL14)*

4.2.2 Perspectiva dos Professores

Alguns professores vêem a necessidade de estarem sempre antenados em todas as novidades que surgem no mercado de trabalho, pois o intuito deles é preparar os alunos para o mesmo. Isto foi mapeado na categoria **“Disciplinas com foco em tendências de mercado”**.

- *“Então tem coisas que a gente não prepara hoje do tipo poxa, todos tem que falar inglês, todos tem que ter uma visão de liderança, todos tem que ter uma capacidade matemática muito boa, de resolução de problemas, ele tem que conhecer novas tecnologias, IA tem que ser mais forte, internet das coisas tem que ser uma coisa que tem que ser falada todos os dias, então a gente está vendo as coisas acontecer e a gente está dentro de uma casinha ensinando o que já não está valendo tanto lá fora,” (PR05)*
- *“Pra evitar justamente aquilo que eu falei de você sair do curso só mais uma carga teórica, então eu tô sempre ligado no que tá acontecendo, pra poder trazer algo que realmente eu sei que o aluno vai poder usar,” (PR06)*

Além de estar antenado em novidades, é importante os professores estarem abertos para **“Métodos de ensino inovadores”**.

- *“Acho que a solução hoje seria a mudança da metodologia, da abordagem educacional, hoje em dia tem vários métodos educacionais sendo discutidos no mundo inteiro do tipo sala invertida, inquiry based learning, estudo de caso de Harvard, então a gente tem que repensar esse formato que está aqui, o próprio uso de metodologias online,” (PR05)*

As “**Reuniões pedagógicas constantes**” são um importante elemento para gerar uma maior colaboração, organização e novas ideias entre os docentes, gerando uma melhora no ensino de ES.

- *“Basicamente é envolver os professores das disciplinas, tentar identificar esses pontos de integração de conteúdo, para minimizar redundância, saber onde se aprofundar e tentar verificar onde eles podem se interligar, em termo de avaliação, em termo de projeto,” (PR04)*
- *“eu acho que as reuniões pedagógicas ajudam um pouco nisso daí, mas talvez fosse algo a ser... como eu falei, ser mais rotineiro isso,” (PR06)*

Um dos professores apresentou uma solução para que o mercado possa trocar conhecimento com a academia através de visitas técnicas e palestras com profissionais da área. Isto foi caracterizado como “**Integração com o mercado**”.

- *“a gente fez visitas técnicas em todas as turmas, a gente foi pra Natal, pra Recife e João Pessoa. A gente fez visitas em empresas de desenvolvimento de software com as turmas de Engenharia de Software Aplicada e Gestão de Qualidade.” (PR03)*
- *“Teve um semestre que também eu convidei um profissional da Dataprev que trabalhava com qualidade, para participar de uma aula com trocas de experiência.” (PR03)*

A categoria “**Experiência prática dos professores**” mapeou a importância das experiências práticas no mercado de trabalho, pois isto tende a dar um maior peso sobre os assuntos trabalhados pelos professores em sala de aula.

- *“eu tive que preparar, até pra dar um pouco da minha cara ao curso, e assim tem uma influência muito grande inclusive da experiência, da minha bagagem,” (PR04)*
- *“eu faço o que eu fazia no mercado. Acho fundamental quem trabalhar com educação ele tenha uma passagem por problemas reais” (PR05)*

Um professor relatou a “**Diversidade no método de avaliação**” como forma de oferecer diferentes oportunidades de aprendizado ao aluno, saindo da maneira tradicional de se avaliar, como através de provas escritas.

- *“cada unidade dessa tem uma prova individual, modelagem de processo de negócio, gerenciamento de processo de negócio, engenharia de requisitos, só a última unidade que eu não faço uma prova específica, a avaliação da terceira unidade é na verdade um projeto que perpassa todas as três unidades,” (PR04)*

4.2.3 Perspectiva de Ambos

Professores e alunos demonstraram interesse em alterar a sequência das disciplinas na grade curricular, por apresentar uma falta de consistência entre as disciplinas. Isto foi mapeado na categoria “**Alteração na sequência das disciplinas**”.

- *“Tipo você paga algumas disciplinas de programação no início aí você passa alguns períodos sem ver disciplinas de programação aí você ver programação já no final ou você paga banco de dados depois que você ver linguagem de programação contendo em banco de dados, isso deveria ser um pouco mais junto” (AL09)*
- *“eu sugeriria que como engenharia de software é algo mais teórico, já que vocês vão ter a aplicada, deixar modelagem para ver um semestre depois de engenharia de software, então vocês veriam aquilo de uma mais aprofundada,” (PR04)*

A forma como os professores e alunos comunicam-se é muito importante para que haja uma **“Comunicação transparente”** entre eles sobre todo e qualquer tipo de assunto, melhorando o relacionamento entre eles.

- *“receber um feedback do aluno, o que ele tá precisando, o que ele tá querendo do mercado de trabalho, acho que é uma boa atenuar pra fazer.” (AL05)*
- *“sempre tive esse costume de mandar um formulário para a galera me avaliar, porque eu acho que assim, o professor tem que tá sempre melhorando, e nada melhor do que os alunos para analisar se o que ele fez foi bom ou foi ruim, então isso pra mim é algo básico de todo profissional, é se preocupar de receber um feedback sobre tudo aquilo que ele tá fazendo e aceitar isso da melhor forma né” (PR04)*

Um problema contado por ambos foi a falta de integração, e para resolver isto, deve-se fazer com que a **“Integração entre disciplinas”** aconteça de forma contínua. Um dos alunos conta sua experiência de estudar em uma turma que integralizou com outra.

- *“Foi boa, porque a gente pôde aprender mais, porque como a gente avaliava os trabalhos da outra turma, a gente pôde aprender com os erros deles e com os acertos deles” (AL15)*
- *“às vezes até colocar um projeto que passe por todas as disciplinas, poderia ser algo bem interessante, ter algum tipo de integração entre as disciplinas,” (PR04)*

Foi mencionado que a abordagem teórica nem sempre tem agradado aos alunos, e como solução, alunos e professores sugeriram a **“Abordagem prática na disciplina”**.

- *“tentar ser a mais prática possível todas as disciplinas, acredito que algo mais prático é melhor e eu vejo algumas disciplinas que não são tão práticas muita teoria, muita teoria mesmo, se bem que precisa saber a teoria, mas quando você coloca em prática tudo aquilo que você está aprendendo você fixa,” (AL07)*
- *“Você tem o embasamento teórico, mas a gente tem momentos em sala de aula para executar o que a gente viu em teoria. E é nesse momento prático em que as*

dúvidas surgem e que faz com que o aprendizado seja mais intenso, no sentido de que, o aluno tenta executar,” (PR03)

Na busca de preparar os alunos para o mercado de trabalho, ambos perceberam a importância do **“Uso de ferramentas de mercado”** para que os alunos possam sair da academia sabendo mexer com alguma ferramenta.

- *“a gente conheceu algumas ferramentas que são usadas no mercado, no setor de análise e qualidade de software, e a questão de teste de software, que é a ferramenta TestLink.” (AL02)*
- *“às vezes não temos tempo né, por não está no mercado nesse momento, deixa de ver coisas que tão rolando, então eu acho que a gente tem que cada vez mais trabalhar com equipes multidisciplinares e pontuais, então tem que ter uma série de ferramentas do tipo trello, redmine, savana que começam a dar suportes para outras realidades de equipe, para outra realidade de problemas,” (PR05)*

Muito importante que todo o conteúdo presente nas disciplinas relacionadas a ES possam ser apresentadas de forma interdisciplinar, onde o aluno possa ver a ES entre elas. Isto foi reconhecido por professores e alunos na categoria **“Gestão interdisciplinar do conteúdo”**.

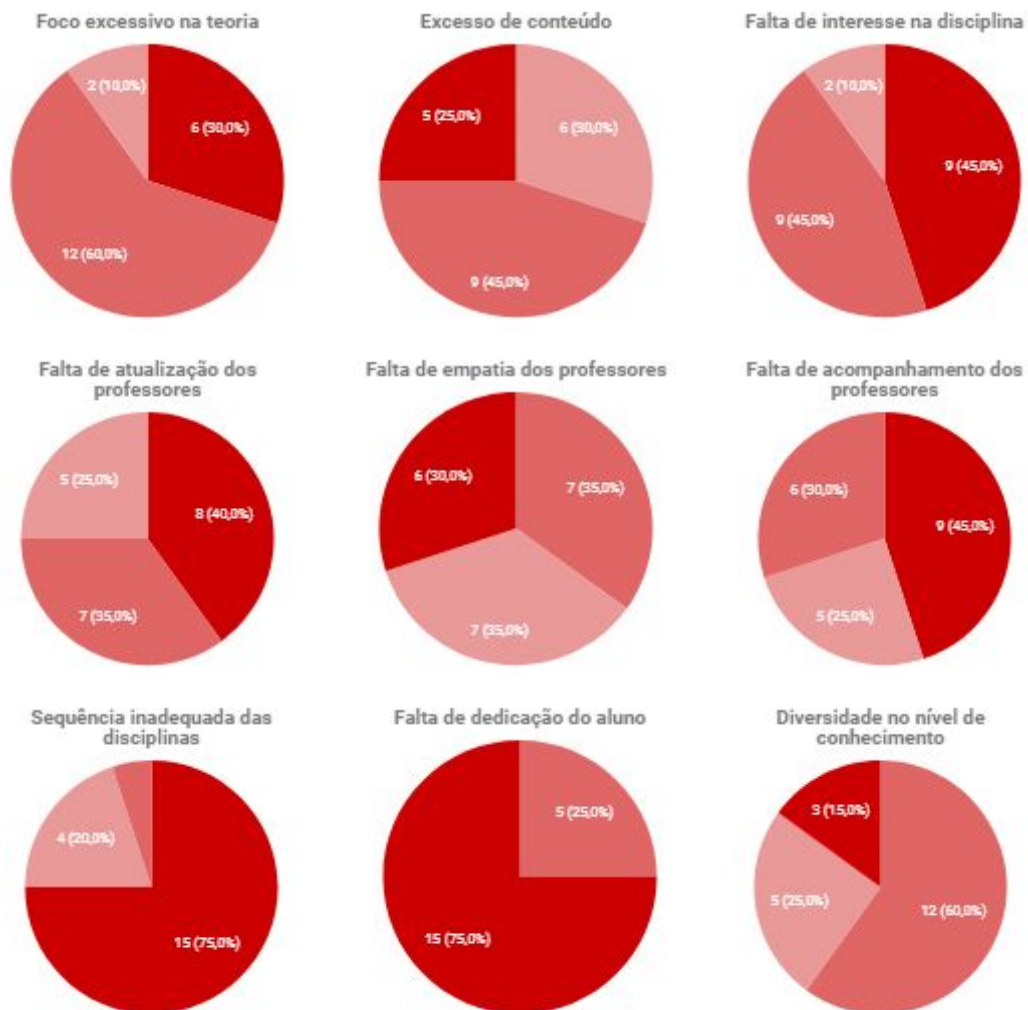
- *“e é preciso sistematizar isso, essa gestão do conhecimento, acho que falta... que inclusive é uma das metas do meu projeto de pesquisa, tentar definir algo pra melhorar essa gestão do conhecimento.” (PR04)*
- *“E outro ponto que eu também acho interessante, é a questão do professor linkar disciplinas, ele saber que aquele assunto dele vai ser usado lá na frente, o que você viu num assunto lá atrás vai ser usada aqui.” (PR06)*

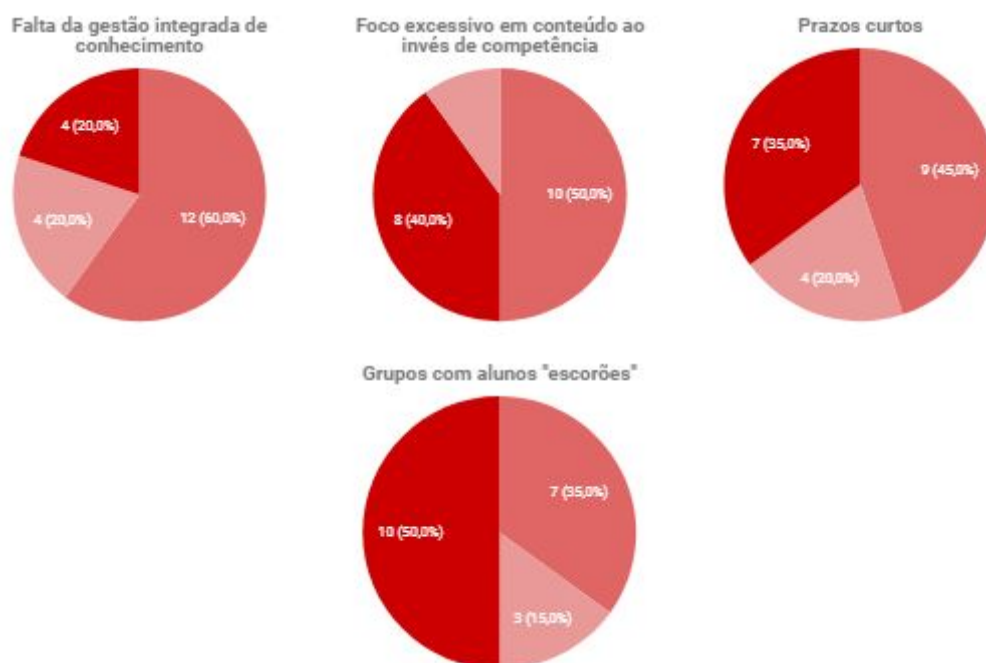
5. Avaliação dos Resultados

Com o objetivo de validar todos os resultados encontrados, foi realizado um *member checking* com todos os participantes das entrevistas. O *member checking* foi realizado através da ferramenta *Google Forms*, sendo apresentados os problemas e soluções mapeados e ilustrados nas Figuras 2 e 3. Para cada problema, o respondente tinha que preencher o nível de gravidade (baixo, médio e alto). De modo semelhante, para cada solução, o respondente tinha que preencher o nível de prioridade (baixo, médio e alto).

Dos 23 participantes, 2 alunos e 1 professor não responderam. Todas as avaliações sobre as categorias relacionadas aos problemas estão exemplificadas no Conjunto de Gráficos 1, onde os mesmos são recortes dos gráficos gerados no *Google Sheets*.

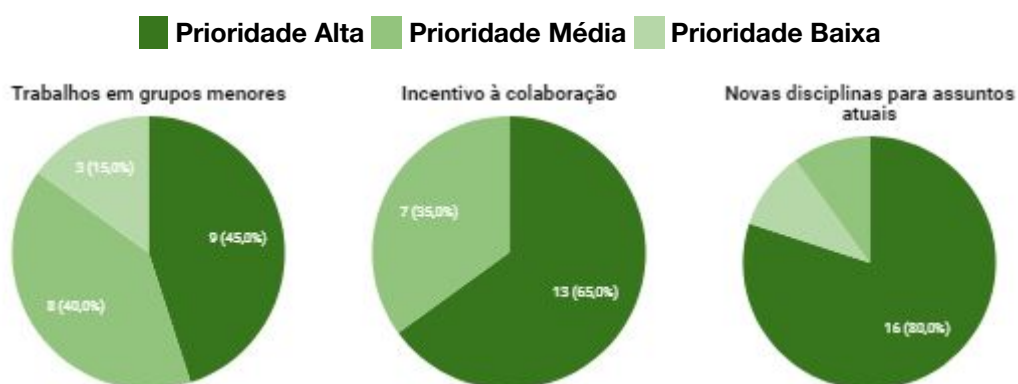
Gravidade Alta
 Gravidade Média
 Gravidade Baixa



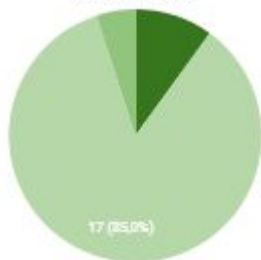


Conjunto de Gráficos 1. Resultados gerados no Google Sheets sobre os problemas

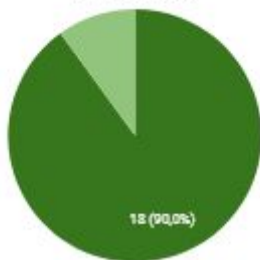
Observando os gráficos, notamos que as três categorias consideradas mais graves são: “Sequência inadequada das disciplinas”, “Falta de dedicação do aluno” e “Grupos com alunos ‘escorões’”, e a menos grave foi a “Falta de empatia dos professores”. Apesar destes resultados, quase todos tiveram níveis médios e altos de gravidade, demonstrando uma aceitação pelos problemas encontrados. As avaliações sobre as categorias relacionadas as soluções estão no Conjunto de Gráficos 2, onde os mesmos são recortes dos gráficos gerados no *Google Sheets*.



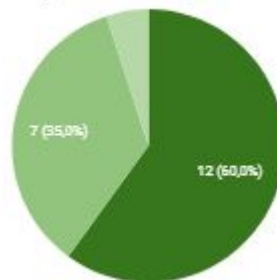
Menor foco em disciplinas de programação



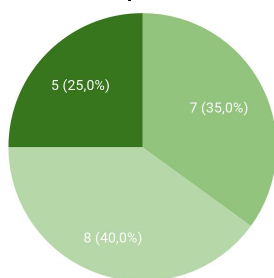
Alocação de professor de acordo com sua área



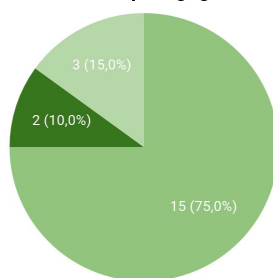
Disponibilidade do professor



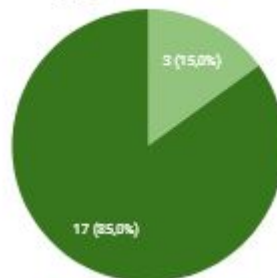
Mais períodos



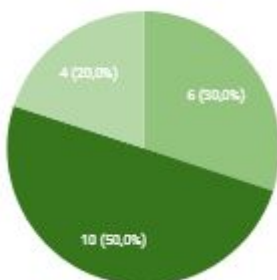
Reuniões pedagógicas



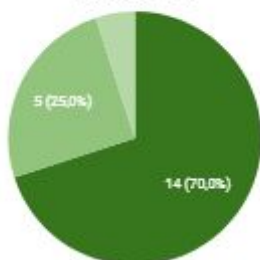
Integração com o mercado



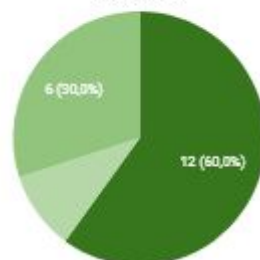
Métodos de ensinos inovadores



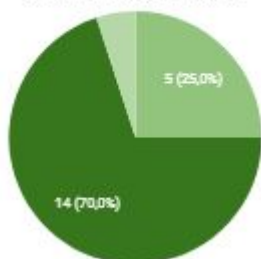
Experiência prática dos professores



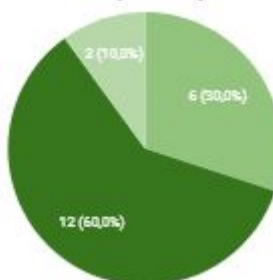
Diversidade de método de avaliação



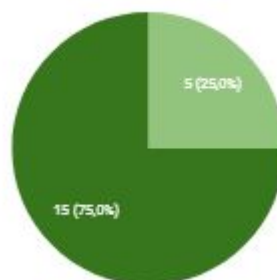
Disciplinas com foco em tendências de mercado

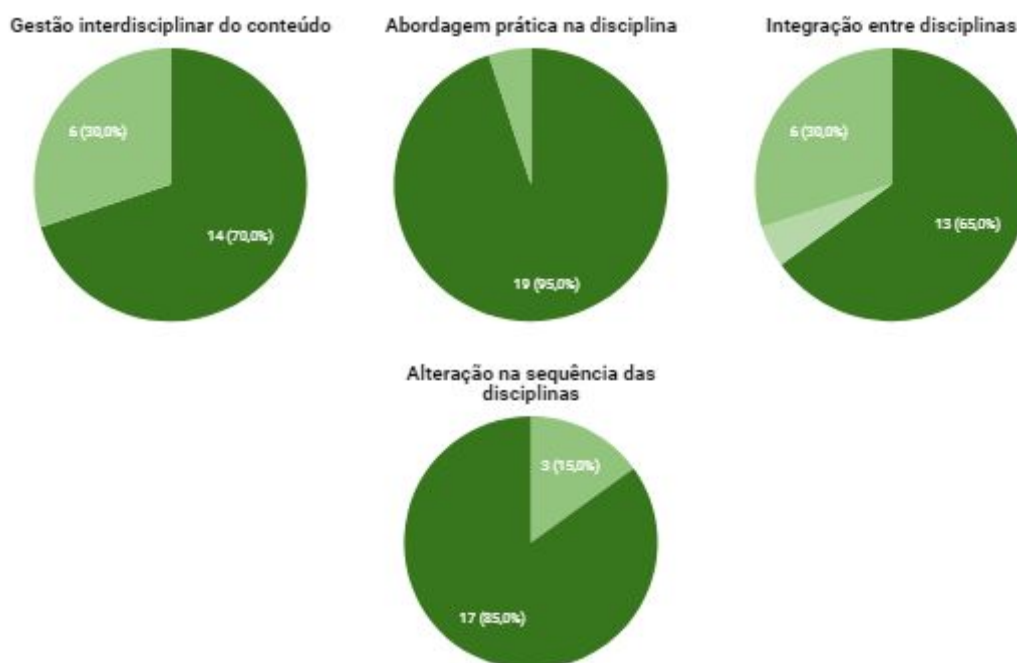


Comunicação transparente



Uso de ferramentas de mercado





Conjunto de Gráficos 2. Resultados gerados no Google Sheets sobre as soluções

De acordo com as avaliações percebemos que as três categorias consideradas de mais priorizadas são: “Abordagem prática na disciplina”, “Alocação de professor de acordo com sua área” e “Alteração na sequência das disciplinas”, e a considerada menos priorizada foi a “Menor foco em disciplinas de programação”. Da mesma forma que os problemas, a maioria das soluções tiveram níveis médios e altos de prioridade, demonstrando uma aprovação por parte dos entrevistados.

Além de indicar o nível de gravidade dos problemas e de prioridade das soluções, uma pergunta opcional foi incluída ao final do questionário: “*Gostaria de acrescentar algum problema/solução que não foi relatado aqui e que você considera importante?*”. Das respostas expostas pelos entrevistados, as que apresentaram novos conteúdos, foram apenas três novos problemas, que são:

- “Ausência de instrumental adequado para condução de atividades práticas.”
- “Falta de atividades práticas utilizando as tecnologias atualizadas, exigidas pelo mercado de trabalho.”
- “Personalidade problemática da docente.”

Os novos problemas abordados, tendem a ter características bem específicas sobre determinadas situações, onde seus assuntos apesar de não serem abordados de forma direta, estão ligadas a outras categorias presentes nesta pesquisa. Elas não serão acrescentados aos outros já apresentados, mas servem de base para futuros trabalhos sobre o mesmo tema.

6. Limitação dos Resultados

A abordagem usada neste trabalho, através da pesquisa qualitativa, tem o propósito de adquirir conhecimento sobre os problemas e soluções de ES na perspectiva de professores e alunos, e não usar os resultados com o objetivo de generalizá-los. Mesmo com o uso do *member checking* a abordagem tem algumas limitações.

Uma delas está na quantidade de alunos entrevistados, dezoito, sendo três de cada uma das seis disciplinas. Apesar da riqueza de informações fornecidas pelos alunos nesta pesquisa, haveria um maior embasamento nos resultados se houvesse um maior número de alunos. Outro fator está na inexperiência do pesquisador, pois a pesquisa qualitativa traz consigo uma grande responsabilidade investigativa. De todo modo, os dados foram analisados sucessivas vezes. Em primeiro momento, as entrevistas foram transcritas e analisadas por três alunos. Após a análise inicial, o aluno autor deste trabalho realizou outras análises tendo como consequência a revisão de alguns temas e categorias.

7. Conclusão

Esta pesquisa contribui para a melhoria do processo de ensino-aprendizado de Engenharia de Software (ES), apresentando um conjunto de categorias de problemas e soluções existentes na ES com base na perspectiva de professores e alunos. As categorias foram avaliadas e definidas por níveis (baixo, médio e alto), sendo às de problemas em seu nível de gravidade e às de soluções em seu nível de prioridade.

Seguindo a ordem de nível, do maior ao menor, estão nas categorias de problemas: “Falta de dedicação do aluno”, “Sequência inadequada das disciplinas”, “Grupos com alunos ‘escorões’”, “Falta de interesse na disciplina”, “Foco excessivo em conteúdo ao invés de competência”, “Prazos curtos”, “Foco excessivo na teoria”, “Falta da gestão integrada de conhecimento”, “Diversidade no nível de conhecimento”, “Falta de atualização dos professores”, “Falta de acompanhamento dos professores”, “Excesso de conteúdo” e “Falta de empatia dos professores”. Da mesma forma, as categorias de soluções: “Abordagem prática na disciplina”, “Alocação de professor de acordo com sua área”, “Alteração na sequência das disciplinas”, “Integração com o mercado”, “Novas disciplinas para assuntos atuais”, “Uso de ferramentas de mercado”, “Gestão interdisciplinar do conteúdo”, “Experiência prática dos professores”, “Disciplinas com foco em tendências de mercado”, “Incentivo à colaboração”, “Integração entre disciplinas”, “Disponibilidade do professor”, “Comunicação transparente”, “Diversidade de método de avaliação”, “Métodos de ensino inovadores”, “Trabalhos em grupos menores”, “Reuniões pedagógicas”, “Mais períodos” e “Menor foco em disciplinas de programação”.

Levantar e evidenciar tais fatores é importante para mostrar uma perspectiva factual sobre o ponto de vista de professores e alunos de uma Instituição Federal de Ensino Superior com o objetivo de melhoria constante do processo de ensino-aprendizagem de ES.

Referências

- Bardin, L. "Content analysis" Editions Lisbon, 3th edition, 2013.
- Cunha, José Adson O. G. da, et al. "Educação em Engenharia de Software no Brasil: Um Mapeamento Sistemático da Literatura" Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - SBES, 2018.
- Deslauriers, Jean-Pierre. "Recherche qualitative: guide pratique" McGraw-hill, 1991.
- Enricone, Délcia. "Ser professor" Edipucrs, (2001)
- Ferreira, Thaís et al. "Identifying emerging topics and difficulties in software engineering education in Brazil". XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES). ACM, 2018.
- Gerhardt, Tatiana Engel; Silveira, Denise Tolfo. "Métodos de Pesquisa" Plageder, 2009.
- Institutophd, Disponível: <https://www.institutophd.com.br/que-tipo-de-pesquisa-devo-realizar/> Acessado: outubro/2018.
- Oliveira, Denize Cristina de. "Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização." *Rev. enferm. UERJ* 16.4, 2008.
- Prikladnicki et al. "Ensino de engenharia de software: desafio, estratégias de ensino e lições aprendidas." Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) - FEES 09 - Fórum de Educação em Engenharia de Software, 2009.
- Portela, Carlos S.; VASCONCELOS, Alexandre ML; OLIVEIRA, Sandro RB. "Análise da Relevância dos Tópicos e da Efetividade das Abordagens para o Ensino de Engenharia de Software." Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES) e VI Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática (CBSOft), 2015.

Apêndice A - Roteiro de Entrevista

Apresentação

- Auto-apresentação
- Agradecimento ao participante
- Permissão para gravar o áudio da entrevista

Objetivo da entrevista

O objetivo desta pesquisa é entender os problemas, soluções e desafios de disciplinas relacionadas à Engenharia de Software, na perspectiva de professores e alunos de um curso na área de computação de uma universidade federal.

Introdução

Todas as informações fornecidas nesta entrevista serão tratadas como confidenciais. Apenas a equipe de pesquisa terá acesso às informações fornecidas. Em particular, nenhuma pessoa direta ou indiretamente ligada a universidade terá acesso às informações fornecidas nesta entrevista e em nenhuma outra fase da pesquisa. O conteúdo das entrevistas será utilizado apenas para fins da pesquisa acadêmica, não tendo assim nenhuma influência na avaliação como discente/docente no desempenho das suas atividades. A entrevista será gravada para posterior documentação.

Ao final da pesquisa, os dados serão publicados em eventos de natureza acadêmica, mas os nomes das pessoas envolvidas serão omitidos nas respectivas publicações.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e você pode decidir não participar ou se retirar da pesquisa a qualquer momento. Caso você decida não participar, não receberá nenhuma sanção ou penalidade. Você concorda em participar desta pesquisa?

Roteiro da Entrevista com Professores	Roteiro da Entrevista com Alunos
Q1. [Background] Fale um pouco de você: sua formação e trajetória profissional. Q2. [Background] Há quanto tempo você trabalha nesta universidade? • Sondagem: <i>Quais disciplinas você ministra? Há quanto tempo ministra cada uma?</i> Q3. [Experiência] Fale um pouco sobre seu método de ensino da disciplina. • Sondagem: Sua experiência prévia de mercado influencia no seu método de ensino? Q4. [Opinião] Você enfrentou algum problema, ao longo da disciplina, para aplicar sua metodologia de ensino? • Sondagem: Quais soluções foram dadas para resolver tais problemas? Q5. [Opinião] Quais são os desafios da disciplina na perspectiva de infraestrutura, método de ensino e corpo discente? • Sondagem: Esses desafios podem ser solucionados? Como? Q6. [Opinião] Como você vê a integração entre as disciplinas relacionadas ao desenvolvimento de software? • Sondagem: O que tem impedido essa integração? Q7. Você gostaria de adicionar alguma informação ou observação que não foi perguntada, mas que você considera importante para o ensino de disciplinas relacionadas à engenharia de software?	Q1. [Background] Fale um pouco sobre você: por que você escolheu esse curso? • Sondagem: As disciplinas apresentadas no curso chamaram sua atenção? Q2. [Opinião] Conte-me um pouco sobre seu estado atual no curso: O que você tem achado das disciplinas apresentadas até o momento? • Sondagem: Em que período você se encontra? Q3. [Experiência] Fale um pouco sobre sua experiência na disciplina. • Sondagem: Os assuntos apresentados e metodologia de ensino. Q4. [Opinião] Você enfrentou algum problema na disciplina? • Sondagem: Os assuntos apresentados foram bem absorvidos? Q5. [Motivação] Como você avalia seu desempenho na disciplina? • Sondagem: Você acredita que as disciplinas que você pagou ou deixou de pagar anteriormente a esta influenciaram no seu desempenho? Q6. [Opinião] Como você avalia a integração entre disciplinas? • Sondagem: Você acredita que essa integração existe? O que está faltando? Q7. Você gostaria de adicionar alguma informação ou observação que não foi perguntada, mas que você considera importante para o ensino de disciplinas relacionadas à engenharia de software? Ou até mesmo sobre o curso.

Apêndice B - Divisão por Disciplina

Disciplinas	Problemas	Soluções
Engenharia de Software	- Prazos curtos. - Excesso de conteúdo. - Falta de atualização dos professores. - Foco excessivo na teoria. - Falta de integração entre disciplinas. - Sequência inadequada das disciplinas - Diversidade de nível de conhecimento.	- Novas disciplinas para assuntos atuais. - Menor foco em disciplinas de programação. - Comunicação transparente. - Gestão interdisciplinar do conteúdo. - Métodos de ensino inovadores. - Experiência prática dos professores.
Engenharia de Software Aplicada	- Falta de dedicação do aluno. - Grupos com alunos “escorões”. - Prazos curtos. - Excesso de conteúdo. - Falta de acompanhamento dos professores. - Falta de empatia dos professores. - Falta de integração entre disciplinas.	- Trabalhos em grupos menores. - Alteração na sequência de disciplinas. - Alocação de professor em disciplina de acordo com sua área. - Integração entre disciplinas. - Gestão interdisciplinar do conteúdo.
Modelagem de Dados	- Falta de dedicação do aluno. - Foco excessivo na teoria. - Prazos curtos - Falta de integração entre disciplinas. - Falta de gestão integrada de conhecimento.	- Comunicação transparente. - Integração entre disciplinas. - Abordagem prática nas disciplinas. - Gestão interdisciplinar do conteúdo. - Uso de ferramentas de mercado. - Experiência prática dos professores. - Diversidade de métodos de avaliação.
Gestão de Qualidade de Software	- Grupos com alunos “Escorões”. - Prazos curtos. - Excesso de conteúdo. - Foco excessivo na teoria. - Sequência inadequada das disciplinas. - Falta de integração entre disciplinas.	- Incentivo à colaboração. - Novas disciplinas para assuntos atuais. - Disponibilidade do professor. - Integração entre disciplinas. - Abordagem prática nas disciplinas. - Uso de ferramentas de mercado. - Gestão interdisciplinar do conteúdo. - Comunicação transparente. - Integração com o mercado.
Gerência de Projetos de Software	- Falta de interesse na disciplina. - Grupos com alunos “escorões”. - Falta de acompanhamento dos professores. - Foco excessivo na teoria. - Sequência inadequada das disciplinas. - Falta de integração entre disciplinas. - Prazos curtos. - Diversidade de nível de conhecimento. - Foco excessivo em conteúdo invés de competência.	- Integração entre disciplinas. - Abordagem prática nas disciplinas. - Disciplinas com foco em tendências de mercado. - Métodos de ensino inovadores. - Uso de ferramentas de mercado. - Experiência prática dos professores.
Projeto Avançado de Software I	- Prazos curtos. - Excesso de conteúdo. - Falta de integração entre disciplinas. - Diversidade de nível de conhecimento. - Falta de integração entre disciplinas. - Falta de gestão integrada de conhecimento.	- Trabalhos em grupos menores. - Alteração na sequência de disciplinas. - Disponibilidade do professor. - Integração entre disciplinas. - Abordagem prática nas disciplinas. - Mais períodos. - Disciplinas com foco em tendências de mercado. - Reuniões pedagógicas constantes. - Gestão interdisciplinar no conteúdo. - Uso de ferramentas de mercado.