



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

GABRIELA ALVES DE OLIVEIRA

**QUAL A PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A ADOÇÃO DE SALA DE AULA
INVERTIDA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE DISCIPLINAS DE
ENGENHARIA DE SOFTWARE? UM RELATO DE EXPERIÊNCIA BASEADO NO
CAMPUS DE CRATEÚS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

CRATEÚS

2022

GABRIELA ALVES DE OLIVEIRA

QUAL A PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A ADOÇÃO DE SALA DE AULA
INVERTIDA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE DISCIPLINAS DE
ENGENHARIA DE SOFTWARE? UM RELATO DE EXPERIÊNCIA BASEADO NO
CAMPUS DE CRATEÚS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus de Crateús da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Allysson Alex
Araújo

Coorientador: Prof. Me. Nécio de Lima
Veras

CRATEÚS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O47q Oliveira, Gabriela Alves de.
Qual a percepção de estudantes sobre a adoção de Sala de Aula Invertida no Ensino Remoto Emergencial de disciplinas de Engenharia de Software? Um Relato de Experiência baseado no Campus de Crateús da Universidade Federal do Ceará : Relato de experiência / Gabriela Alves de Oliveira. – 2022.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Sistemas de Informação, Crateús, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Prof. Dr. Allyson Allex Araújo.

Coorientação: Prof. Me. Prof. Me. Nécio de Lima Veras.

1. Sala de Aula Invertida. 2. Ensino Remoto Emergencial. 3. Engenharia de Software. I. Título.

CDD 005

GABRIELA ALVES DE OLIVEIRA

QUAL A PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A ADOÇÃO DE SALA DE AULA
INVERTIDA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE DISCIPLINAS DE
ENGENHARIA DE SOFTWARE? UM RELATO DE EXPERIÊNCIA BASEADO NO
CAMPUS DE CRATEÚS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação
do Campus de Crateús da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Allysson Allex Araújo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Nécio de Lima Veras (Coorientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Ceará (IFCE)

Profª. Me. Simone de Oliveira Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Pamella Soares de Sousa
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

O Ensino Remoto Emergencial (ERE) decorrente da pandemia do COVID-19 reforçou diferentes desafios pedagógicos no contexto da Engenharia de Software (ES) no Brasil. Torna-se vital uma reflexão incessante sobre como engajar os discentes rumo a um ambiente que fortaleça a aprendizagem, por exemplo, a partir do uso de metodologias ativas de ensino, como a Sala de Aula Invertida (SAI). Diante dessa motivação, este trabalho objetiva, sob o escopo de um relato de experiência, investigar a percepção dos discentes quanto à adoção de SAI no ERE nas disciplinas de Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e Gerência de Projetos de Software, ministradas no contexto do *Campus* de Crateús da Universidade Federal do Ceará (UFC). Caracterizada como descritiva e quali-quantitativa, esta pesquisa utilizou questionários e grupos focais como instrumentos de coleta de dados. Verificou-se que, ao serem questionados sobre a contribuição da SAI no aprendizado durante o ERE, 97,2% dos discentes manifestaram concordar totalmente ou parcialmente. Resultados qualitativos evidenciam observações pertinentes sobre os benefícios e desafios oriundos do uso de SAI no ERE. Como principal contribuição, tem-se uma reflexão empírica sobre adoção de SAI cujos aprendizados e desdobramentos pedagógicos podem se revelar pertinentes num período de ensino de ES pós-pandemia.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Ensino Remoto Emergencial. Engenharia de Software.

ABSTRACT

Emergency Remote Teaching (ERT) resulting from the COVID-19 pandemic reinforced multiple pedagogical challenges in the context of Software Engineering (SE) in Brazil. Then, an incessant reflection on how to engage students in a classroom that strengthens learning becomes vital, for example, through active teaching methods, such as the Flipped Classroom (FC). Given this motivation, this work aims, under the scope of an experience report, to investigate the perception of students on the use of FC during ERT of Software Engineering, Requirements Engineering, and Software Project Management taught at the Federal University of Ceará (UFC - *Campus Crateús*). Characterized as descriptive and quali-quantitative, this research approached questionnaires and focus groups as data collection methods. We found that, when asked about the contribution of FC to learning process during ERT, 97.2% of the students expressed their total or partial agreement. Qualitative results also evidence pertinent observations about the benefits and challenges of using FC in the ERT. As the main contribution, we provide an empirical reflection on the adoption of FC, whose learnings may be relevant to increasing the debate around the pedagogical developments in the post-pandemic period of SE education.

Keywords: Flipped Classroom. Emergency Remote Teaching. Software Engineering.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Pirâmide de William Glasser. | 16 |
| Figura 2 – Caracterização dos respondentes dos questionários. | 22 |
| Figura 3 – Informações que antecederam a aplicação da SAI e o nível de contribuição após sua realização. | 24 |
| Figura 4 – Percepção dos alunos sobre o uso de SAI. | 26 |
| Figura 5 – Experiência com a SAI. | 27 |
| Figura 6 – SAI e compreensão do tema proposto. | 28 |
| Figura 7 – Síntese da Análise Temática de Conteúdo | 29 |
| Figura 8 – <i>String</i> de busca utilizado no processo de busca | 54 |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 | Contextualização | 10 |
| 1.2 | Justificativa | 11 |
| 1.3 | Objetivos | 12 |
| 1.4 | Estrutura do Trabalho | 12 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1 | Ensino em Engenharia de Software | 13 |
| 2.2 | Ensino Remoto Emergencial | 14 |
| 2.3 | Sala de Aula Invertida | 15 |
| 3 | TRABALHOS RELACIONADOS | 18 |
| 4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 21 |
| 5 | RESULTADOS E ANÁLISES | 24 |
| 5.1 | Análise Quantitativa | 24 |
| 5.2 | Análise Qualitativa | 29 |
| 6 | DISCUSSÕES | 36 |
| 6.1 | Ameaças à Validade | 38 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| | REFERÊNCIAS | 41 |
| | APÊNDICES | 45 |
| | APÊNDICE A – <i>Codebook</i> utilizado para análise dos dados | 45 |
| | APÊNDICE B – Questionário inspirado em (CARVALHO <i>et al.</i> , 2014) | 46 |
| | APÊNDICE C – Questões norteadas para grupos focais | 49 |
| | APÊNDICE D – Informações sobre as salas de aula invertidas | 50 |
| | APÊNDICE E – Protocolo para seleção de trabalhos relacionados | 54 |

1 INTRODUÇÃO

A presente introdução contempla três elementos principais. Inicialmente, busca-se prover uma contextualização geral sobre os principais embasamentos teóricos que sustentam este trabalho. Em seguida, tem-se um esclarecimento sobre a motivação e justificativa desta pesquisa. Por fim, apresentam-se os objetivos e a estrutura do trabalho.

1.1 Contextualização

A Engenharia de Software (ES) posiciona-se como uma disciplina sociotécnica que visa qualificar o processo de desenvolvimento de software (CUKIERMAN *et al.*, 2007). O ensino de ES evoca desafios ligados à formação técnico/profissional dos estudantes. Há, dessa forma, uma salutar relevância quanto à absorção apropriada do conhecimento discutido no processo formativo. Logo, torna-se imprescindível a busca constante por abordagens didáticas que favoreçam o aprendizado e, conseqüentemente, capacite os estudantes de ES para um percurso profissional de sucesso (FONSECA; GOMEZ, 2017). Esse desafio mostra-se ainda mais flagrante em termos pedagógicos, tendo em vista a adaptação frente às dinâmicas do Ensino Remoto Emergencial (ERE) devido à pandemia da COVID-19 (KANIJ; GRUNDY, 2020).

Diante desse cenário intrincado por reverberações no processo pedagógico, emerge a inexorável necessidade de uma discussão (ainda que recorrente) a respeito de práticas de ensino que potencializem a manutenção do engajamento dos discentes rumo a um ambiente que fortaleça a aprendizagem por meio de metodologias ativas (PRIKLADNICKI *et al.*, 2009). Nesse caso, a aprendizagem ativa destaca-se justamente buscar motivar e incentivar o engajamento dos estudantes ao transformá-los em participantes ativos na construção do conhecimento e, portanto, protagonistas do próprio processo de aprendizagem (FONSECA; GOMEZ, 2017). O professor assume, nesse contexto, um papel complementar, crítico e importante no estímulo aos alunos no processo de aprender (HARTWIG *et al.*, 2019).

De acordo com Dantas (2015), dentre as diferentes metodologias ativas existentes, a Sala de Aula Invertida (SAI) se diferencia a partir da proposição na inversão na ordem do método tradicional de ensino, fazendo com que os alunos estudem previamente os conteúdos organizados pelo professor e, em seguida, na sala de aula, poderão tirar dúvidas, resolver atividades práticas, trabalhar em grupo e discutir coletivamente o conteúdo. Portanto, a SAI fortalece o compartilhamento de conhecimentos entre os alunos com diferentes experiências e

cria um ambiente favorável para o aprendizado colaborativo (MAHER *et al.*, 2015). Logo, o docente atua como um curador de conteúdo e facilitador de discussões (SOUZA *et al.*, 2022).

1.2 Justificativa

Somado aos desafios inerentes ao processo de ensino-aprendizado de ES, o contexto do ERE oriunda da pandemia do COVID-19 os tornou ainda mais evidentes, trazendo, inclusive, implicações para o período pós-pandemia (CASTRO *et al.*, 2022). Em particular, o impacto da pandemia tem se revelado ainda mais crítico no contexto do ensino superior no Brasil em decorrência das severas fragilidades educacionais enfrentadas (SANTOS *et al.*, 2020). Diante dessa motivação, justifica-se a relevância em compartilhar experiências quanto ao ERE de ES de forma que se proporcione reflexões sobre o que funcionou ou não funcionou e, ainda, o porquê. Alinhado com tal premissa, esta pesquisa assume um escopo de um relato de experiência cujo objetivo consiste em discutir a seguinte questão norteadora de pesquisa: *qual a percepção de discentes de cursos brasileiros de Ciência da Computação e Sistemas de Informação sobre a adoção da sala de aula invertida no ensino remoto emergencial de disciplinas ligadas à ES?*

Alinhando-se com a motivação apresentada, a questão supracitada se justifica como relevante ao buscar reflexões empíricas no contexto brasileiro quanto ao ERE de ES a partir da visão dos discentes, denotando, assim, margem para discussão sobre os desdobramentos do ERE no pós-pandemia. Ainda que as atividades presenciais estejam retornando, a pandemia provocou uma reavaliação sobre o ensino remoto (VASILACHE, 2021). Ante o exposto, esta pesquisa assume um percurso metodológico descritivo pautado em uma análise quali-quantitativa com dados obtidos via questionários e grupos focais realizados com as turmas de Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e Gerência de Projetos de Software ministradas no ano de 2021 no *Campus* de Crateús da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Em termos de contribuições, este relato busca enriquecer o corpo de conhecimento ao discorrer a partir de um diagnóstico quali-quantitativo sobre as percepções dos discentes de diferentes disciplinas relacionadas à ES quanto à adoção de SAI sob o ERE no contexto brasileiro (o qual tem suas particularidades e desafios próprios) e, assim, identificar o que deu certo ou não, e quais as circunstâncias. Almeja-se, portanto, uma valorização na escuta dos discentes, cujos resultados evidenciam as particularidades regionais do grupo, mas que expõem possíveis implicações num contexto geral, vide achados qualitativos relacionadas aos 1) benefícios do formato e contribuição no aprendizado, bem como os 2) desafios enfrentados e composição do

conteúdo. Em termos quantitativos, observou-se resultados expressivos quanto à contribuição da SAI para o aprendizado durante o ERE (cerca de 97,2% dos alunos concordaram totalmente ou parcialmente).

1.3 Objetivos

O presente trabalho objetiva avaliar, a partir da percepção de discentes no contexto de cursos brasileiros de Ciência da Computação e Sistemas de Informação, a adoção da Sala de Aula Invertida no contexto do Ensino Remoto Emergencial de disciplinas relacionadas à Engenharia de Software.

Já em relação aos objetivos específicos, pretende-se:

- Avaliar os benefícios e a contribuição da SAI no processo de aprendizado;
- Investigar os desafios enfrentados na composição do conteúdo e formatação da SAI;
- Realizar um diagnóstico empírico confrontando os resultados identificados com o que existe na literatura recente.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado em sete capítulos, além da presente Introdução, os quais são estruturados da seguinte forma:

- **Capítulo 2 - Fundamentação Teórica:** apresentam-se os principais conceitos acerca dos fundamentos teóricos que constituem este trabalho, isto é, Ensino em Engenharia de Software, Ensino Remoto Emergencial e Sala de Aula Invertida;
- **Capítulo 3 - Trabalhos Relacionados:** neste capítulo são analisados os trabalhos que se correlacionam com a proposta investigada;
- **Capítulo 4 - Procedimentos Metodológicos:** tem por objetivo descrever os aspectos relacionados ao método científico adotado neste trabalho;
- **Capítulo 5 - Resultados e Análises:** neste capítulo, são apresentados os resultados e análises decorrente da pesquisa realizada;
- **Capítulo 6 - Discussões:** promove-se uma discussão geral sobre as implicações e ameaças à validade desta pesquisa;
- **Capítulo 7 - Considerações Finais:** por fim, conclui-se o presente trabalho e apontam-se trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os elementos conceituais necessários para a compreensão teórica desta pesquisa. A princípio, na Seção 2.1, discute-se o processo de ensino no contexto de Engenharia de Software. Em seguida, na Seção 2.2, explana-se sobre o Ensino Remoto Emergencial decorrente na pandemia do COVID-19. Finalmente, na Seção 2.3, apresenta-se o conceito da Sala de Aula Invertida enquanto metodologia ativa de aprendizado.

2.1 Ensino em Engenharia de Software

A Engenharia de Software (ES) é a área da Computação que se preocupa em propor e aplicar princípios de engenharia na construção de software (VALENTE, 2020). Ou seja, a ES trata da aplicação de abordagens sistemáticas, disciplinadas e quantificáveis para desenvolver, operar, manter e evoluir software (CUKIERMAN *et al.*, 2007). Em outras palavras, a ES preocupa-se com a aplicação de teoria, conhecimento e prática para o desenvolvimento efetivo e eficiente de sistemas de software que satisfaçam os requisitos dos usuários (ACM/IEEE, 2008). Especificamente no ensino de 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). Portanto, o ensino de ES engloba áreas que visam fornecer uma base teórica para que os alunos possam desenvolver uma vasta compreensão dos conceitos e princípios fundamentais.

A ES se constitui como uma das disciplinas de maior relevância nos cursos da área de Computação (DRAFT, 2013). Isto decorre tanto da importância do software em si quanto dos desafios relacionados com a formação completa de um profissional que irá atuar no mercado, resultando em uma demanda crescente por profissionais bem qualificados (DULEY *et al.*, 2003). Segundo Valente (2020), empresas de qualquer tamanho dependem dos mais diversos sistemas de informação para automatizar seus processos. Governos também interagem com os cidadãos por meio de sistemas computacionais, por exemplo, para coletar impostos ou realizar eleições. Empresas vendem, por meio de sistemas de comércio eletrônico, uma gama imensa de produtos, diretamente para os consumidores. Software está também embarcado em diferentes dispositivos e produtos de engenharia, incluindo automóveis, aviões, satélites, robôs, etc. Por fim, software está contribuindo para renovar indústrias e serviços tradicionais, como telecomunicações, transporte em grandes centros urbanos, hospedagem, lazer e publicidade. Portanto, partindo da vasta

relevância na existência das áreas relacionadas à ES, destina-se a disciplina em investigar os desafios e propor soluções a fim de garantir a eficácia e qualidade de um software de forma produtiva.

Ao buscar alinhar a teoria com a prática, o processo de ensino-aprendizagem da ES deve incluir habilidades e atitudes que vão além de conceitos, técnicas e métodos (LIMA *et al.*, 2020). Pela sua complexidade, um dos desafios reside em como explorar métodos de ensino e aprendizagem mais efetivos. Assim, se faz necessário propor a mudança de postura no professor, incentivando-o para que possa utilizar estratégias que assegurem aos alunos a oportunidade de aplicações práticas, uma vez que, trata-se de uma disciplina mais teórica e com constantes mudanças (LIMA *et al.*, 2019).

2.2 Ensino Remoto Emergencial

A pandemia do COVID-19 desencadeou em muitas instituições de ensino a necessidade de suspender as aulas presenciais e substituir temporariamente o ensino presencial pelo ERE. Tal mudança precisou ocorrer rapidamente e sem precedentes (HODGES *et al.*, 2020), levando os professores a transpor os conteúdos e aulas para o ambiente remoto sem um planejamento prévio (DEUS *et al.*, 2020). O objetivo do ERE não é recriar um novo modelo educacional, mas sim, fornecer acesso temporário aos conteúdos educacionais e apoio na tentativa de minimizar os efeitos do isolamento social durante uma situação emergencial (JOYE *et al.*, 2020). No entanto, é comum uma interpretação errônea da modalidade utilizando-a como sinônimo de Ensino a Distância (EaD). O ensino remoto se assemelha ao EaD no que diz respeito ao uso de artefatos tecnológicos para fornecer educação aos alunos, mas há diferenças relevantes. No EaD, a docência é acompanhada por um conjunto de especialistas como produtores de multimídia e ilustradores, o perfil majoritário é formado por adulto, a interação entre professores e alunos é frequente por meio de ferramentas síncronas e assíncronas e há forte investimento em tecnologias (JOYE *et al.*, 2020).

Diferentemente do Ensino a Distância (EaD), o ERE envolveu uma mudança temporária da entrega instrucional para a modalidade remota por conta de circunstâncias de crise, retornando ao formato presencial assim que a situação emergencial for controlada (HODGES *et al.*, 2020). O ERE deflagrou múltiplos desafios para discentes, docentes e instituições de ensino, tais como: (i) falta de espaço físico adequado para estudos em casa ou para a preparação de aulas; (ii) problemas com acesso à internet e dispositivos eletrônicos; (iii) carência de suporte

familiar e acompanhamento emocional na tratativa da situação emergencial (saúde mental); (iv) dificuldades de adaptação às tecnologias (MARTINS *et al.*, 2021), porém tais implicações não se circunscrevem somente ao período da pandemia, haja vista a necessidade de avaliar as lições aprendidas e como isso se desdobrará no futuro da educação, incluindo, conseqüentemente, o contexto do ensino de ES e a adoção de metodologias ativas de aprendizado, como, por exemplo, a Sala de Aula Invertida (SAI). Com isso, a mudança para ERE não é simples, requer um novo planejamento, *design* e desenvolvimento dos processos de aprendizagem. O corpo docente necessita de habilidades para trabalhar e ensinar no ambiente online e os alunos precisam atuar com mais engajamento, dedicação e comprometimento, além de fatores éticos na aquisição do conhecimento.

No contexto do ensino de Computação no Brasil, diferentes estudos (DEUS *et al.*, 2020; OLIVINDO *et al.*, 2021; LELLI *et al.*, 2020) descreveram como o ERE tem sido conduzido por professores da área. Deus *et al.* (2020), por exemplo, observou uma falta de estratégia pedagógica provocada pela inexperiência em situações (emergenciais) de ensino remoto. Os principais aspectos percebidos pelos professores foram (i) na forma de interação com os alunos, (ii) nos métodos de avaliação, (iii) nas atividades aplicadas aos alunos, (iv) na forma de registro das aulas e (v) na adaptação dos materiais didáticos. Como consequência da crise pandêmica, algumas instituições precisaram realizar mudanças nos conceitos de aprovação/reprovação e, ao invés de exames, todas as atividades necessárias a acontecer em um curto espaço de tempo necessitaram ser os elementos mais críticos para uma avaliação (HODGES *et al.*, 2020; STANGER, 2020).

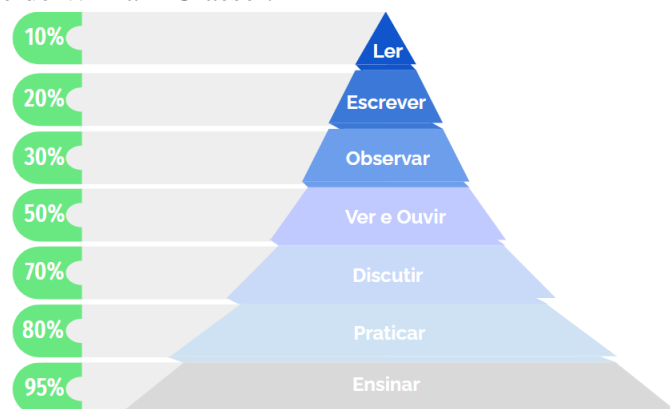
2.3 Sala de Aula Invertida

A relação pedagógica entre professor e aluno é muito mais do que uma relação profissional, é uma relação não só em torno de representação e expectativas, mas também de elementos afetivos e pessoais (SILVA, 2006). Os métodos tidos como tradicionais apoiam-se na autoridade, no professor, e a educação ativa, como aquela que se fundamenta no aluno, nas suas motivações e interesses (FILHO; LEONEL, 2019). Dessa forma, a utilização de metodologia ativa traz a inovação no aprendizado, atribuindo novas tecnologias e métodos mais eficazes, capazes de beneficiar tanto o aluno, quanto o professor. Entende-se por metodologias ativas um conjunto de estratégias pedagógicas elaboradas pelo docente com o objetivo de tornar o estudante o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, combinando tempos individuais

e coletivos na realização de projetos pessoais e em grupo (MILL; CHAQUIME, 2018). Assim, as metodologias ativas englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo (BACICH; MORAN, 2018). As metodologias ativas contribuem para a elevação dos níveis de aprendizagem, especialmente quando comparados com o modelo tradicional de ensino (COLVARA; SANTO, 2019). O intuito é fazer com que o professor crie e incentive a criatividade para assim complementar sua explicação sobre os conteúdos (BARROS *et al.*, 2018). Dessa forma, os métodos ativos favorecem também o trabalho do professor, pois através dessa ferramenta é possível avaliar o rendimento do aluno, as suas principais necessidades, o que será preciso revisar e reavaliar (BARROS *et al.*, 2018). É uma parceria entre professor e aluno na busca pelo conhecimento. O aluno assume o papel de ator principal, e o professor o de mediador e estimulador do processo, ou seja, do ensino com foco na aprendizagem, resultante de uma interação entre professor e aluno que engloba as ações de ensinar e aprender.

O psiquiatra americano William Glasser pôs em prática a teoria da escolha para a educação, propondo que o aluno aprenda através da prática (BARROS *et al.*, 2018). Glasser chegou à conclusão que se os estudantes fossem expostos a metodologias ativas, eles se desenvolveriam e aprenderiam melhor, e a partir disso desenvolveu um gráfico em forma de pirâmide de conhecimento, conforme ilustrado na Figura 1. Com base nos resultados concluídos por Glasser, pode-se observar que o método tradicional de ensino não é a estratégia mais efetiva de aprendizado.

Figura 1 – Pirâmide de William Glasser.



Fonte: Adaptado de Barros *et al.* (2018).

Em consonância com os pressupostos apontados por Glasser, a Sala de Aula Invertida (SAI) é um método ativo de aprendizagem que inverte a forma como os alunos são apresentados a novos conteúdos e na forma como recebem apoio em relação às atividades práticas (BISHOP; VERLEGER, 2013; AKÇAYIR; AKÇAYIR, 2018). Existem variações sobre a forma como uma SAI pode ser executada, mas todas partem de um modelo geral proposto em (BERGMANN; SAMS, 2012). No modelo tradicional, os instrutores ministram novos conteúdos em sala de aula, os alunos fazem anotações e recebem exercícios para fazer em casa. Na SAI, ao contrário do modelo tradicional de ensino, o professor prepara um material instrucional para guiar os alunos durante os estudos em casa. Com esse guia, os alunos são apresentados aos novos conteúdos de forma prévia à aula em sala de aula, “invertendo” a ordem como os estudos acontecem. Após os estudos prévios, o professor propõe que a discussão em sala de aula seja transformada em atividades práticas colaborativas (CHEN *et al.*, 2014). Nesse sentido, os alunos realizam o estudo em casa por meio de videoaulas ou outros tipos de mídia (*podcasts*, textos, artigos, imagens). Isso permite um aprendizado prévio em um ritmo próprio de tempo (KIAT; KWONG, 2014) e, conseqüentemente, o momento da aula em sala de aula é conduzido de forma otimizada, pois o professor envolve os alunos em outras atividades de aprendizagem prática, como discussão, resolução de problemas, atividades dirigidas com orientação e supervisão (AKÇAYIR; AKÇAYIR, 2018). Assim, o papel do professor deixa de ser um “entregador de conteúdo” e passa a ser um tutor (BERGMANN; SAMS, 2012).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A adoção de SAI tem sido consideravelmente investigada pela comunidade de ES. Veras *et al.* (2020) realizaram um mapeamento sistemático de literatura com o objetivo de investigar o uso do método SAI no ensino de ES, incluindo as vantagens e desafios. As vantagens identificadas foram: (i) melhoria na satisfação do aluno, (ii) melhora no aprendizado, (iii) aumento no engajamento dos alunos, (iv) otimização do tempo de aula e (v) incentivo aos alunos para a formação de grupos de estudo. Por sua vez, os desafios detectados foram: (i) professores sobrecarregados e com tempo limitado, (ii) dificuldades na preparação das aulas, (iii) baixa qualidade dos materiais e (iv) grande esforço e investimento de tempo dos alunos. Entretanto, tal trabalho foi publicado antes de eclodir a pandemia do COVID-19 e, portanto, não contemplou o ERE. Assim, visando trazer um recorte teórico específico no que tange a interseção entre ERE, SAI e ES, realizou-se (em 19 de julho de 2022) uma busca *ad-hoc* (protocolo disponível em (ALVES *et al.*, 2022) e no Apêndice E) nas bases SBC OpenLib, Scopus, IEEE e ACM. Como resultado, identificou-se 7 trabalhos relacionados os quais serão brevemente discutidos.

Inicialmente, sob o contexto brasileiro, verificou-se 3 trabalhos distintos. Olivindo *et al.* (2021) compartilhou um relato de experiência sobre o ensino de ES durante o ERE usando SAI. Entretanto, a pesquisa focou a avaliação do uso conjugado de SAI e gamificação na aceitação e o engajamento do estudante no processo de ensino-aprendizagem. Os autores concluíram que o uso de gamificação e SAI tem impactos positivos na aprendizagem e aceitação, embora se reconheça o impacto negativo da pandemia de COVID-19 e o ERE na motivação dos discentes. Adicionalmente, Elgrably e Oliveira (2021) abordaram o uso de SAI em conjunto com outros métodos ativos para o ensino de testes de software. Com base em questionários, 93% dos alunos consideraram que as abordagens adotadas os deixaram mais motivados para aprender. Já Trinta *et al.* (2020) relataram o uso de SAI e Aprendizagem Baseada em Problemas nas disciplinas de Sistemas Distribuídos e Desenvolvimento de Software para Nuvem. A maioria dos alunos concordou que as atividades invertidas foram envolventes, apesar da existência de queixas quanto a quantidade de materiais a serem consumidos no tempo estipulado.

Por sua vez, numa perspectiva internacional, identificou-se 4 trabalhos relacionados. Barr *et al.* (2020) relataram a experiência sobre o ERE de ES da Universidade de Glasgow. A SAI foi utilizada, principalmente, através de aulas gravadas e encontros virtuais para discussão dos vídeos. Os alunos apreciaram a utilização de momento síncrono para discussão do conteúdo devido a interação social. Contudo, os alunos relataram sofrer com a falta de interação pessoal

durante os tutoriais, sessões de laboratório e atividades em grupo. Por sua vez, Bork *et al.* (2021) relataram a transformação de um curso presencial na Áustria de *model-driven software engineering* em um formato remoto com o auxílio da SAI. Os autores discutiram a estrutura, organização e o conteúdo em tal transição. Os resultados mostraram que os alunos concordam que a SAI é uma boa estratégia, embora o envolvimento ativo dos alunos em um ambiente remoto seja desafiador. Porras *et al.* (2021) abordaram as experiências aprendidas com a transição do contexto presencial para o contexto do ERE de duas disciplinas de ES. Nesse cenário, o uso da SAI foi realizado por meio de aulas gravadas e por atividades de inovação realizadas em pequenos grupos. Os autores relatam que a SAI requer maior controle, pois nem todos os alunos assistem aos vídeos necessários com antecedência ao momento síncrono. Por fim, Vasilache (2021) destacou os efeitos do ensino online e das estratégias de aprendizagem ativas utilizadas durante o contexto do ERE em um curso de ES numa universidade japonesa. Em tal estudo, foi verificado que os alunos acham as atividades mais úteis do que agradáveis. Em termos de dificuldades, quase 40% citaram questões de autoconfiança.

Com o objetivo de proporcionar uma visão geral e sintetizada dos trabalhos relacionados previamente discutidos, apresenta-se no Quadro 1 um breve comparativo entre os mesmos. Constata-se de maneira bastante expressiva que todos os trabalhos também convergem para o enquadramento metodológico enquanto relato de experiência, sendo três artigos publicados em 2020 e cinco artigos em 2021. Dentre as disciplinas avaliadas nos trabalhos citados, identifica-se: Teste de Software; Sistemas Distribuídos; Desenvolvimento de Software para Nuvem; Algoritmos Práticos; Teste e Melhoria de Software; Sistemas de Aplicativos *Web*; Engenharia de Software Orientada a Modelos; Engenharia de Software. Os estudos foram realizados em diferentes países, como, Escócia, Áustria, Finlândia, Japão e Brasil (país com mais publicações identificadas). Quanto à abordagem para coleta de dados, verifica-se ampla predominância quanto ao uso de Questionários. Porém, Barr *et al.* (2020) também utilizou a técnica de Observação, por exemplo. Assim, verifica-se que nenhum dos trabalhos relacionados adotou Grupos Focais para coletar os dados empíricos.

Quadro 1 – Síntese comparativa dos trabalhos relacionados.

| Trabalhos Relacionados | Relato de Experiência? | Disciplinas Avaliadas | País de Realização do Estudo | Abordagens para Coleta de Dados | Uso de Grupos Focais? |
|-------------------------------|------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Trinta <i>et al.</i> (2020) | Sim | Sistemas Distribuídos e Desenvolvimento de Software para Nuvem | Brasil | Questionário | Não |
| Barr <i>et al.</i> (2020) | Sim | Teste e Melhoria de Software Sistemas de Aplicativos <i>Web</i> | Escócia | Questionário e Observação | Não |
| Bork <i>et al.</i> (2021) | Sim | Engenharia de Software Orientada a Modelos | Áustria | Questionário | Não |
| Porras <i>et al.</i> (2021) | Sim | Engenharia de Software | Finlândia | Questionário | Não |
| Vasilache (2021) | Sim | Engenharia de Software | Japão | Questionário | Não |
| Olivindo <i>et al.</i> (2021) | Sim | Engenharia de Software | Brasil | Questionário | Não |
| Elgrably e Oliveira (2021) | Sim | Teste de Software | Brasil | Questionário | Não |

Fonte: Autoria própria (2022).

Finalmente, a partir do estado-da-arte apresentado, evidencia-se certa escassez de trabalhos sobre SAI em ES durante o ERE, especialmente cobrindo o contexto brasileiro. Reconhece-se, nesse recorte social, as particularidades que o corpo discente e docente enfrentam no Brasil e, conseqüentemente, denotam uma rica oportunidade de debate. Sendo o Brasil um país continental, há de se destacar as particularidades que cada região enfrenta e, portanto, evocam diferentes lições. Além disso, a literatura destaca que não há um modelo único de SAI (TUCKER, 2012), promovendo, portanto, um espaço para troca de experiências sobre as diferentes abordagens empregadas pelos docentes e percebidas pelos discentes.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

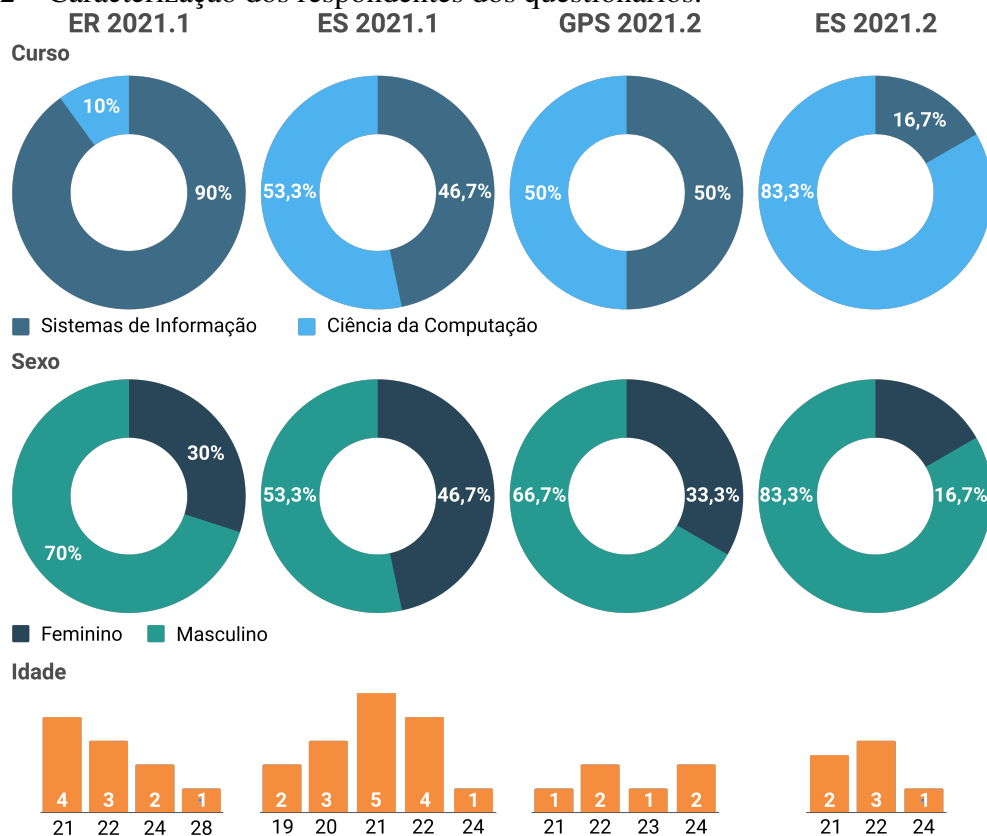
O percurso metodológico trilhado neste trabalho enquadra-se numa perspectiva de análise quali-quantitativa baseada em relato de experiência (DALTRO; FARIA, 2019). Nesse contexto, optou-se por uma pesquisa descritiva (GIL, 2008), cujo enfoque se dá na caracterização do fenômeno sob estudo no que tange em específico a seguinte questão de pesquisa: *Qual a percepção de discentes de cursos brasileiros de Ciência da Computação e Sistemas de Informação sobre a adoção da sala de aula invertida no ensino remoto emergencial de disciplinas ligadas à ES?* A partir disso, investigou-se a adoção de SAI em três disciplinas distintas relacionadas à ES, ministradas nos cursos de Sistemas de Informação e Ciência da Computação no *Campus* de Crateús da Universidade Federal do Ceará (UFC), respectivamente: Engenharia de Software - ES (semestres 2021.1 e 2021.2), Engenharia de Requisitos - ER (semestre 2021.1) e Gerência de Projetos de Software - GPS (semestre 2021.2). Em particular, tais disciplinas demonstram-se transversais enquanto áreas de conhecimento (ABRAN *et al.*, 2004).

Em suma, o modelo de uso da SAI se deu de forma complementar a cada tópico da ementa ministrado ao longo do semestre. Assim, após as aulas dialogadas sobre um determinado assunto (por exemplo, *DevOps*), o docente recomendava antecipadamente aos alunos o consumo de materiais (vídeo, *podcast*, artigo científico ou capítulo de livro que complemente o conteúdo ministrado) os quais eram discutidos coletivamente no encontro subsequente. Tal momento ocorreu de forma remota, gravada e síncrona, via *Google Meet*, de modo que os alunos manifestavam-se por meio de *chat* ou voz. Apesar da discussão ocorrer de modo livre buscando maximizar a interatividade e colaboração entre os participantes, era informado aos alunos que perguntas específicas sobre o conteúdo seriam discutidas e que eles deveriam ficar à vontade para trazer anotações, trechos, críticas, pontos positivos, etc. Como tais discussões são novas, estudadas previamente em casa pelos discentes e discutidas colaborativamente em sala, converge-se com o propósito geral da SAI.

Em termos de avaliação, era contabilizada uma nota referente ao engajamento (via *chat* e/ou voz) e demonstração de aquisição do conhecimento. Sobre tal protocolo, o docente anotava (de forma privada) observações sobre as falas dos estudantes ao longo da SAI e, posteriormente, consultava o *log* do chat gerado pela gravação via *Google Meet* para complementar a análise avaliativa. Mais informações sobre cronograma, proporção de participação, duração e materiais utilizados nas SAI estão disponíveis no repositório de apoio (ALVES *et al.*, 2022) e Apêndice D.

No final de cada semestre letivo (após todas as SAI) foi realizada com cada turma, de forma separada, uma avaliação de feedback sobre o uso de SAI. Tal **coleta de dados** foi baseada no uso de questionário e Grupo Focal (GF). O questionário (disponível no Apêndice B) foi anônimo, online e com perguntas de múltipla escolha (escala de Likert de cinco pontos) baseado em cinco partes inspirado em (CARVALHO *et al.*, 2014): i) caracterização, ii) auto-avaliação, iii) motivação, iv) experiência e v) conhecimento. Ao todo, 37 estudantes responderam os questionários, sendo 21 de Engenharia de Software (2021.1 e 2021.2), 10 de Engenharia de Requisitos (2021.1) e 6 de Gerência de Projetos de Software (2021.2). A Figura 2 traz uma visão geral sobre a caracterização dos participantes no que se refere ao curso, gênero e idade.

Figura 2 – Caracterização dos respondentes dos questionários.



Fonte: Autoria própria (2022).

No que concerne aos GF, estes foram conduzidos sem a presença do docente (e com garantia de anonimização dos discentes) visando mitigar possíveis vieses. Nesse sentido, a autora deste trabalho (que não estava matriculada nas disciplinas) realizou o papel de moderadora na condução separada de cada GF com as turmas no final de cada semestre (após todas avaliações da disciplina terem sido concluídas), reconhecendo que não deveria exercer uma posição de poder ou influência, mas de encorajar todos os tipos de comentários, sejam positivos ou negativos

(KRUEGER, 2014). O roteiro explorado no GF foi pautado por três perguntas norteadoras: 1) O que você mais gostou durante o uso da SAI? Por quê?; 2) O que você menos gostou durante o uso da SAI? Por quê?; e 3) Como você acha que a SAI impactou o seu aprendizado durante o ERE? Ao todo, 27 estudantes participaram dos GF, sendo 15 de Engenharia de Software (2021.1 e 2021.2), 7 de Engenharia de Requisitos (2021.1) e 6 de Gerência de Projetos de Software (2021.2). Em média, os GF duraram aproximadamente 27 minutos, sendo o de maior duração com quase 40 minutos e o de menor duração com 14 minutos. Dados sobre dia da realização, duração e proporção de discentes participaram de cada GF encontram-se no repositório de apoio (ALVES *et al.*, 2022) (ou no Apêndice C).

Quanto à **análise de dados**, verificou-se que os resultados dos questionários em complemento as gravações dos GF refletem uma variedade rica de discussões. Para a análise dos resultados quantitativos usufruiu-se de estatística descritiva, enquanto os dados qualitativos foram submetidos ao método Análise Temática de Conteúdo (BARDIN, 1979), cujo objetivo consiste em destacar os itens de significação a partir da descrição do *corpus* obtido. Inspirado por Braun e Clarke (2006) e Holton (2007), organizou-se o processo de análise qualitativa em quatro passos gerais. No primeiro passo, buscou-se a familiarização com os dados através da transcrição das entrevistas realizadas e a leitura e releitura das anotações. Posteriormente, prosseguiu-se com a *codificação aberta* a qual teve como objetivo a identificação de falas e observações que estejam relacionados, agrupando-os de acordo com o tema abordado. Em seguida, no terceiro passo, ocorreu a *codificação axial* objetivando agrupar as falas e os temas emergidos previamente com o intuito de identificar subtemas e criar categorias que possuam similaridade para, assim, mesclar os resultados. Tal processo foi inicialmente realizado de forma dinâmica e indutiva pela autora e, em seguida, refinado pelos orientadores (viabilizando a comparação interpretativa). Finalmente, realizou-se uma avaliação geral nas informações analisadas para materializar as informações (cujo *codebook* encontra-se disponível no Apêndice A) de modo que seja possível compreender as contribuições deste trabalho.

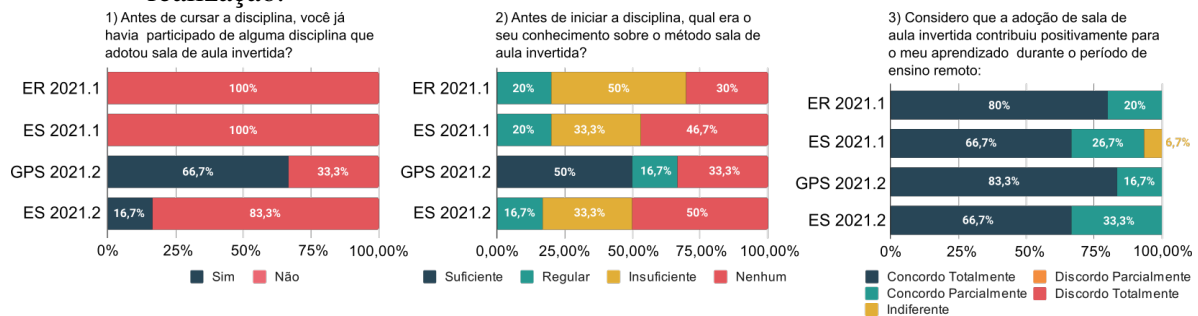
5 RESULTADOS E ANÁLISES

Os resultados obtidos foram organizados em duas subseções de análise (quantitativa e qualitativa) as quais serão detalhadas a seguir.

5.1 Análise Quantitativa

Nesta seção são apresentados os resultados referentes às análises quantitativas dos questionários aplicados em cada disciplina/semestre. Tal análise foi dividida em quatro grupos de perguntas inspirado por Carvalho *et al.* (2014), nas quais buscou-se compreender por parte dos alunos: 1) informações relevantes que antecederam a aplicação da SAI e o nível de contribuição após sua realização; 2) percepção dos alunos sobre o uso da SAI; 3) a experiência com a SAI e, por fim; 4) o entendimento dos conteúdos via SAI.

Figura 3 – Informações que antecederam a aplicação da SAI e o nível de contribuição após sua realização.



Fonte: Autoria própria (2022).

Conforme disposto na Figura 3, no primeiro grupo de perguntas do qual se buscou encontrar **informações relevantes que antecederam a aplicação da SAI e o nível de contribuição após sua realização**, constatou-se, através da Figura 3.1, que a maioria dos alunos (79,15%) nunca haviam participado de disciplinas que tenham adotado o método de sala de aula invertida. De fato, uma parte considerável deles (40%) alegou pouco conhecimento a respeito dessa estratégia (Figura 3.2). Tais resultados reforçam a pouca disseminação de SAI na formação de discentes (mesmo no ensino médio, por exemplo), o que pode influenciar no comportamento dos alunos. Entretanto, ao permitir que os participantes estejam engajados no seu processo de aprendizado, a construção de seu próprio conhecimento pode ser impulsionada consideravelmente. Os achados da Figura 3.3 consolidam essa afirmação, visto que a maioria dos estudantes concordaram totalmente que a SAI contribuiu positivamente em seu aprendizado.

Entre as turmas, um comportamento atípico pode ser observado na disciplina de GPS 2021.2, onde a maioria dos alunos já haviam participado de SAI.

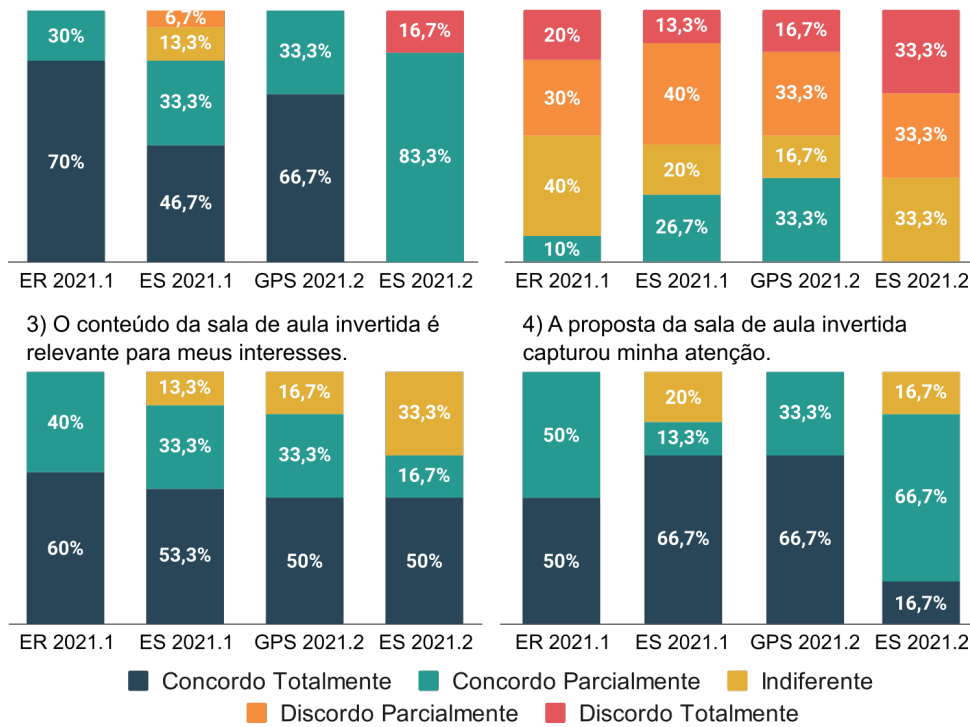
A Figura 4 apresenta os resultados de diferentes perguntas relacionadas à **percepção dos alunos sobre o uso da SAI**. Na Figura 4.1, em média, 45,85% dos alunos concordam totalmente que algo aprendido por meio da SAI foi surpreendente ou inesperado. Esse fato pode ser consequência do uso de mídias (vídeos, *podcasts*, artigos, etc), nos quais espera-se encontrar conteúdos atualizados e com assuntos do mercado de forma mais prática, além do que geralmente é contemplado em materiais tradicionais. Já na Figura 4.2, os conteúdos abordados na SAI, em geral, não possuíram dificuldade elevada. Nesse caso, reconhece-se o valor em prover aos alunos conteúdos que sejam pertinentes e didáticos. Conforme a Figura 4.3, cerca de 53,32% dos participantes concordaram totalmente que o conteúdo da SAI é relevante para seus interesses. Assume-se que a junção do conteúdo apresentado e os interesses dos alunos demonstrou-se oportuna para um aprendizado mais facilitado, dada a identificação profissional com os assuntos explorados. Em particular, constatou-se certa divergência entre as turmas de ES 2021.1 e 2021.2 nas Figuras 4.1, 4.2 e 4.4. Tal situação pode ter sido motivada devido ao uso de materiais diferentes, o que também se apresenta como um fator importante de constante avaliação por parte do docente (ainda que cada uma tenha suas particularidades).

Por último, uma relevante questão quanto à captura de atenção dos alunos tem sido compreendida. Aproximadamente, 50% dos alunos concordaram totalmente que a proposta da SAI capturou-lhes a atenção. Apenas a turma da disciplina de ES 2021.2 concordou, dessa forma, abaixo dos 50%. Tal resultado torna-se pertinente considerando os desafios encontrados no ensino (seja presencial ou remoto, inclusive) em relação à falta de concentração e os vetores de distrações pelos quais os alunos devem lidar. Ademais, nas aulas presenciais, na maioria das vezes, os alunos invariavelmente acompanham visualmente o docente, o que não necessariamente acontece em aulas remotas, principalmente quando se tem a opção de desligar as câmeras. A relação entre a falta de concentração e as metodologias utilizadas para ministração de aulas causa um desalinhamento considerável entre o que os professores esperam que os discentes façam e o que, de fato, o novo espaço (geralmente suas próprias casas) influencia-os a fazer (MÁXIMO, 2021).

Figura 4 – Percepção dos alunos sobre o uso de SAI.

1) Eu aprendi algumas coisas com a sala de aula invertida que foram surpreendentes ou inesperadas.

2) Os conteúdos da sala de aula invertida foram muito difíceis.



Fonte: Autoria própria (2022).

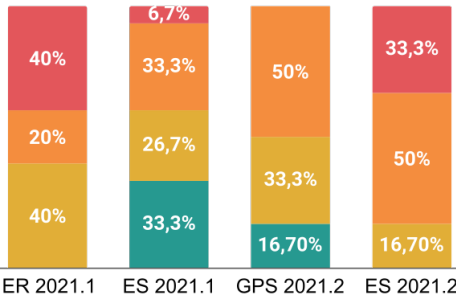
Adicionalmente, referente à **experiência com a SAI**, cinco questões foram investigadas junto aos discentes. Buscando-se entender a quantidade de alunos que “torceram” para que a SAI terminasse logo, como pode ser observado na Figura 5.1, o gráfico representa, predominantemente, que a maioria dos alunos sentiram-se indiferentes ou discordaram parcialmente e totalmente. Esta análise pode estar diretamente relacionada com a afirmação da Figura 5.5, na qual parte considerável dos alunos não perceberam o tempo passar enquanto desenvolvia a SAI. Mais uma vez, o interesse dos discentes juntamente com a metodologia adotada pode ter sido um fator essencial para que eles estivessem mais engajados ao ponto de não perceberem o tempo passar ou quererem que as atividades terminassem logo.

Conforme a Figura 5.2, aproximadamente 71,7% dos discentes concordaram totalmente que a colaboração através da SAI ajuda na aprendizagem. Na dinâmica de discussão entre os alunos e aluno-professor, o próprio discente tem a oportunidade de apresentar, ensinar e compartilhar assuntos a partir de seu entendimento. Isso corrobora com os pressupostos apontados na pirâmide de Glasser, a qual considera que se os estudantes fossem expostos a metodologias ativas e ao exercício da autonomia, eles se desenvolveriam melhor (BARROS *et al.*, 2018). Endossando os argumentos quanto à forma de aprendizagem através da SAI, 60%

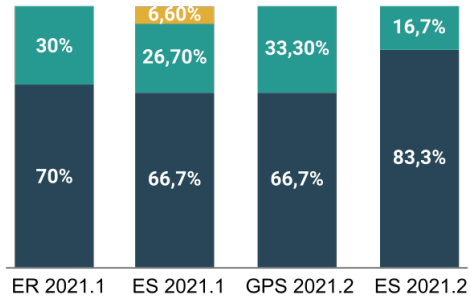
dos alunos sentiram que estavam tendo progresso no que concerne ao conteúdo ensinado pelo docente e o que, de fato, era compreendido por eles durante o desenrolar da sala de aula invertida, como apresentado na Figura 5.3. Por fim, a 5.4 apresenta que a maioria dos alunos concordaram total ou parcialmente que a metodologia de SAI oferece novos desafios em um ritmo apropriado. Os materiais de estudos passados com antecedência permitiram que os alunos obtivessem, num ritmo próprio, um conhecimento prévio antes das discussões em sala de aula.

Figura 5 – Experiência com a SAI.

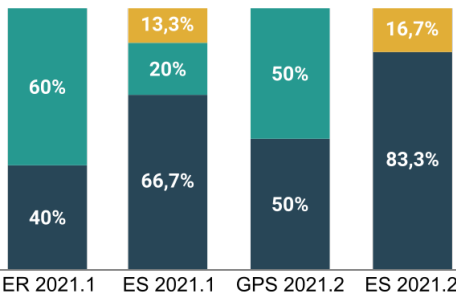
1) Fiquei torcendo para que a sala de aula invertida terminasse logo.



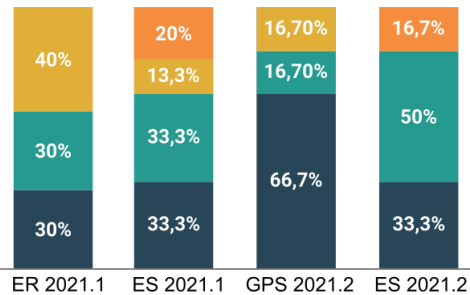
2) A colaboração através da sala de aula invertida ajuda na aprendizagem.



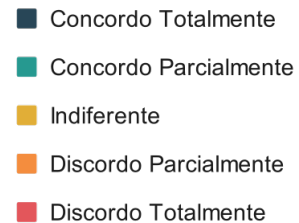
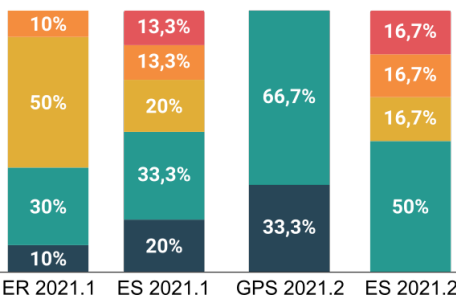
3) Senti que estava tendo progresso quanto ao conteúdo ensinado e por mim compreendido durante o desenrolar da sala de aula invertida.



4) A sala de aula invertida oferece novos desafios num ritmo apropriado.



5) Eu não percebi o tempo passar enquanto desenvolvia a sala de aula invertida.



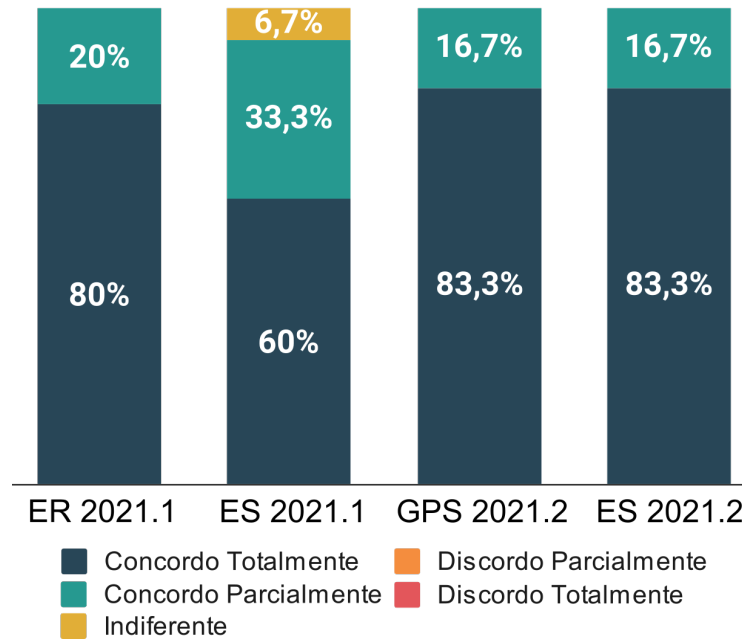
Fonte: Autoria própria (2022).

Finalmente, a última pergunta cobre o **entendimento dos conteúdos através da SAI por parte dos alunos**. Em média, mais de 75% dos alunos das turmas concordaram totalmente que a SAI contribuiu para sua compreensão do tema proposto. Consta-se que esses resultados complementam-se com à análise realizada em relação à experiência com a SAI, que impactou

positivamente na aprendizagem e, conseqüentemente, no entendimento do conteúdo proposto. Em específico, tal resultado demonstra-se bastante valioso pois corrobora o valor pedagógico e a aquisição de conhecimento por parte dos discentes.

Figura 6 – SAI e compreensão do tema proposto.

Considero que a sala de aula invertida contribuiu para que eu compreendesse melhor o tema por ela proposta.



Fonte: Autoria própria (2022).

5.2 Análise Qualitativa

Após a análise sistemática e qualitativa dos GF, foram identificados temas e subtemas (cujo método de codificação encontra-se na Seção 4), conforme sintetizado na Figura 7. Analisa-se a seguir os resultados a partir das falas as quais evocaram dois temas principais.

Figura 7 – Síntese da Análise Temática de Conteúdo



Fonte: Autoria própria (2022).

Salienta-se como primeiro tema os **benefícios do formato e contribuição no aprendizado** no que tange a comparação da SAI e métodos expositivos de ensino. Um subtema de destaque, nesse sentido, foi a *interatividade e dinâmica entre os participantes*, justamente por fazer alcançar diferentes formas de interpretação, incluindo o provimento de maior entendimento e fixação de conteúdo. P1, por exemplo, afirmou: *“Eu gosto da parte da interatividade porque a gente acaba discutindo o conteúdo proposto de forma mais interativa e acaba que... O que eu vi... Um exemplo, as interpretações que eu tive às vezes são diferentes das interpretações do meu colega, então, acaba que eu posso absorver mais coisas em relação ao conteúdo que foi proposto”*. Já P5 ressaltou: *“[...] eu acho interessante a proposta, apesar de eu não ser uma das melhores pessoas para usufruir, porque não sou muito de falar... Mas é interessante. Puxando a fala de P3 e P4, a gente tem uma quebra naquela questão regular, tipo, só o professor falando ou só ele gravando vídeo e mandando pra ti e você tendo que resolver atividade e fazer prova. Então, deixa tudo mais dinâmico e você consegue pegar o conteúdo que ele te dá, e tem uma fixação melhor então. Em questão de aprendizado tanto de interação com aluno-professor ou*

então aluno-aluno é bastante interessante e em questão de conteúdo também você consegue aprender junto. Você consegue colocar tudo lado a lado e deixa uma aula mais divertida!”. P24, concordando, traz uma visão pertinente: *“Em relação a SAI em si, eu gostei muito da interação de todo mundo falando, todo mundo tendo seu ponto de vista e toda vez quando eu chegava na aula, além dos pontos que algumas pessoas tinham em comum com o que eu ia falar, chegavam em pontos que eu, tipo, não tinha pegado em sites. Às vezes o P22 chegava com uma ideia, tipo, “aí e isso na prática” e aí falava um exemplo e o professor interagia”*. Diante dessas falas, advoga-se que parcela da dinâmica interativa percebida pelos estudantes advém do formato pelo qual a SAI foi conduzida na qual se privilegiava o diálogo aberto acerca do conteúdo, conforme reforçado por P24.

Alinhado com o que foi destacado anteriormente, outro subtema identificado foi o *linguagem própria e aprendizado compartilhado*, tendo em vista o papel ativo exercido pelos estudantes na assimilação e discussão dos temas explorados, não ficando restrito somente a visão do docente. P8 comentou: *“Um outro ponto que eu acho muito importante falar é que o fato de durante a SAI a gente ouvir os nossos próprios colegas que, assim, geralmente... Não que seja no caso do professor da disciplina em questão, mas, muitas vezes, os professores utilizam uma linguagem às vezes um pouquinho inacessível, um pouco complicada de entender e basicamente quando coloca pra gente, que é aluno, para estudar um assunto, a gente acaba dando um explicação que tá mais próxima, né? Que tá mais fácil da gente entender, mais fácil da gente ver aquilo... Eu acho que isso ao meu ver, acho que foi a principal vantagem da SAI, pelo menos pra mim!”*. Essa discussão, por sua vez, revela uma face pertinente na auto-crítica, por parte do docente, sobre como potencializar o diálogo ao adequar o discurso em sala à realidade dos estudantes.

Sobre o aprendizado compartilhado, P11 destacou: *“Cada um possui uma visão, uma interpretação e nas SAI cada um colocava seu posicionamento e a gente via as diferentes formas de interpretação de cada um!”*. P1, por exemplo, afirmou que *“Bom como a SAI é um retrato do que a gente já viu nas aulas anteriores, né? Então acaba que a gente assimila melhor o conteúdo, a gente passa ver melhor o conteúdo não só daquela perspectiva do professor, mas a gente passa a ouvir profissionais, é como se a gente tivesse tendo aulas com profissionais, com professores renomados e tudo mais, então. Acaba que a gente abre mais a nossa mente em relação ao conteúdo e a gente acaba absorvendo mais coisas”*. Essa percepção ilustra um benefício interessante no formato adotado que é a possibilidade de ter um “convidado” (ou seja,

o material sob estudo) a cada tópico agregando conhecimento à disciplina. Conforme sintetizado por P15, a adoção de SAI “ajudou em três pontos. Fixar o conteúdo, porque era assunto que tinha visto em aula, porque vimos na prática através de vídeos, podcast e vídeos, e isso ajuda bastante a fixar. Procurar outros meios, porque dificilmente eu procurava outras fontes para pesquisar e quando procurava não me aprofundava tanto, então atualmente eu já pensei: será se encontro artigo ou podcast relacionado? Para tentar aprofundar mais. Também em relação em ajudar a se expressar mais, porque no início e até hoje tenho dificuldade em me expressar”.

O protagonismo e potencialização do diálogo também foi outro subtema que emergiu, tendo em vista que no ERE foi algo bastante impactado, tanto na perspectiva professor-aluno quanto aluno-aluno. Em específico, o protagonismo do estudante no processo de aprendizado está na gênese das metodologias ativas de aprendizagem e se consolida a partir do momento que o discente saia da “zona de conforto” ao exercer seu papel de forma ativa na SAI. Nesse contexto, P22 realçou: “[...] Eu gosto (da SAI) pelo fato de a gente poder se comunicar, além de está só ouvindo do professor, apesar das aulas serem bem dinâmicas. Mas a SAI é um momento específico para a gente poder falar, para a gente poder se comunicar e expressar o que a gente entendeu. E eu sou bem comunicativo, sempre gosto de está falando. Eu gosto muito de conversar dentro da SAI e ouvir os colegas também porque agora, na pandemia, a gente quase não tem comunicação com ninguém e é muito invertido ter essa comunicação, essa interação dentro da sala de aula.”. Em conformidade com tal opinião, P25 salientou: “[...] um dos fatores que eu mais gostei foi a gente poder ver a opinião dos outros e poder interagir, porque acho que, principalmente depois que iniciou a pandemia, a coisa mais difícil que tinha era eu abrir o microfone... Mas depois que começaram, principalmente nesse semestre que eu comecei ficar mais interativa, e tendo a necessidade de poder falar, se comunicar, de interagir, facilitou”. Incrementando com uma visão pedagógica, P12 completou: “Tem aquele estudo que diz quando a gente estuda ensinando a gente adquire uma forma estudar e aprender mais, então aulas invertidas ajudaram na minha hora de estudo. A gente escuta algo e pega os principais focos e representativas para quando chegar na aula expor e trazer exemplos da nossa vida. E isso tudo faz com que a gente aprende mais”. Em particular, tal achado demonstra-se pertinente por promover aos alunos um fortalecimento da comunicação ao demandar uma articulação das interpretações acerca do material, bem como desmistificar a fala em público e o debate.

Naturalmente, ainda houve estudantes que relataram dificuldade em expor suas ideias (semelhante ao exposto por Vasilache (2021)), conforme P23: “Eu gosto de ver os outros

participando, gosto de ouvir o ponto de vista dos outros, mas eu tenho enorme dificuldade em expressar minhas ideias, tanto que nem participei porque eu tava muito nervosa... Outras só participei no chat, ainda era me tremendo antes de digitar. Então esse negócio de ter que falar, tipo uma conversa, é tranquilo, apesar de eu estar nervosa nesse momento. Agora quando você tem que mostrar que leu, entendeu e tal, é muito difícil pra mim”. Esse fator ressalta uma perspectiva delicada a qual demanda, por parte do docente, uma atenção especial sobre como lidar com esse perfil de aluno de forma inclusiva. Nesse tipo de situação, buscava-se inserir esses alunos nas discussões de forma amistosa através de questionamentos mais gerais que proporcionassem aos mesmos um conforto na articulação das respostas. Em específico, o fato de haver a possibilidade de interação via *chat* também contribuiu consideravelmente para integração dos discentes mais tímidos.

Ademais, um dos objetivos da SAI é que o aluno estude previamente um conteúdo para posteriormente ser debatido em sala. Nesse escopo, outro subtema identificado foi relacionado à *instigação da autonomia discente e contribuição com a aula*. Nesse sentido, P7 salientou: “[...] *mesmo que tenha alguns (alunos) que não tenham interesse, você meio que força a eles a ler aquele conteúdo, porque eu imagino que, tipo, algumas pessoas lerem esse conteúdo com medo de tirar nota baixa e de ficar com nota baixa na média. Então, eu acho que é um conteúdo bom, que dá para o aluno aprender bem. Mesmo que ele não queira, acho que ele vai aprender de algum jeito!*”. Logo, por mais que perguntas norteadoras fossem realizadas pelo docente durante na SAI, a discussão era majoritariamente livre e os próprios discentes tinham a responsabilidade de se preparar previamente para o debate. Reforçando tal ideia, P18 mencionou: “*Eu gostei muito do método que foi utilizado na sala de aula invertida porque como os outros falaram é uma forma de forçar a gente a estudar e tentar aprender o máximo, e mesmo na hora da aula veremos opiniões, outras coisas que passaram despercebidas sempre se complementando!*”.

Complementando tal discussão, P16 comentou: “*É importante essa questão de você ter autonomia e estudar o conteúdo antes, porque assim você tem que entender para chegar e explicar. Então toda essa logística é bastante interessante para você realmente assimilar o conteúdo que foi visto anteriormente na sala de aula. Embora você não tenha assimilado algumas coisas, na hora de estudar para SAI você acaba pegando novos conteúdos, novos conceitos e acaba assimilando ainda mais, principalmente durante a discussão com o pessoal, que alguns falam coisas que você não sabia, já que são interpretações diferentes*”. Por exemplo, P26 relatou que “*A SAI além de tratar de assuntos muito legais e que gosto muito, incentiva a*

interagir e discutir. A “falta de aula física” desmotiva a pessoa, então a SAI mesmo que não seja do mesmo jeito, não só pelo conteúdo em si, porque o conteúdo eu gostei muito, mas ela meio que traz de volta esse sentimento, sabe? De que a gente está ali... Não tá só no computador. Porque eu já fiz isso, admito, que só entrei no vídeo e fiquei fazendo outra coisa e ficava totalmente distraída, porque não era convidativo, não me instigava a prestar atenção e tentar contribuir de alguma forma”.

O segundo tema identificado se reflete a partir da percepção sobre os **desafios enfrentados e composição do conteúdo**. Nesse contexto, um primeiro achado refere-se à aliança com conteúdo prático e preferência por formatos de conteúdos explorado pelo docente, especialmente quanto ao uso de referências multimídia e alinhamento do conteúdo com a perspectiva mercadológica da ES. Esse alinhamento advém do planejamento realizado pelo docente na seleção conteúdos para a SAI que se complementem adequadamente com o que é ministrado nas aulas, transitando entre teoria e prática. P12, por exemplo, afirmou: *“Eu gostei porque quando a gente vai para a SAI traz vários exemplos reais. E quando traz esses exemplos reais, a gente abre mais o olho para a nossa realidade [...]. Quando a gente vê as pessoas falando do mundo real, trazendo exemplos do mundo real, isso torna mais realista, mais físico, a presença daquele conteúdo para gente!”*. Nesse sentido, P13 complementou: *“Dá muito para gente trazer nossa vivência de mercado, como ingressantes no mercado aprendemos muitas coisa, e ver o que a gente ver na sala de aula e nas aulas invertidas não é somente teoria, mas vemos muito na prática o que discutimos em sala de aula!”*.

No que se refere aos formatos adotados, P15 ressaltou: *“Eu gostei bastante da variedade da forma do conteúdo, podcast, vídeo, artigo, que muitas vezes a gente não se prende e não procuramos esses documentos, esse conteúdo de fato. Mas fomos incentivados a procurar, escutar, entender, anotar, tirar dúvidas, principalmente relacionar com a nossa realidade, com a disciplina. Gostei também do fato de termos que estudar antes para, de fato, levar para sala e discutir. Foi muito bacana!”*. Ainda há, claro, por parte dos estudantes, preferências sobre os formatos de conteúdo. P16, por exemplo, salientou: *“Eu menos gostei do fato de ter pouco material tipo artigos, porque tenho mais aptidão para esse tipo de material e quando veio os vídeos eu fiquei tipo desanimada, acho que poderia ter mesclado mais essa questão de colocar mais artigos, porque daria para gente discutir os dois. E essa questão do tamanho do vídeo dava um divergência entre a legenda e eu me atrapalhava por não interpretar da maneira correta eu tinha que voltar e tentar entender”*. O uso de *podcasts*, para alguns, também foi algo considerado

negativo devido à dificuldade em não possuir apoio visual, conforme declarado por P8: *“Ainda falando um pouco sobre essa parte dos podcasts, eu acho que talvez seja mais um problema meu mesmo. É que geralmente com podcast, que tem essa coisa de apenas ouvir, sem um apoio visual... Às vezes, pelo menos pra mim, que tenho um problema de atenção, acaba dando uma coisa que acaba distraindo muito, porque às vezes eu tô ouvindo podcast e eu acabo colocando alguma coisa aqui no meu computador, acabo fazendo uma pesquisa de algum outro assunto, aí acabo ficando um pouco distraído em relação ao conteúdo que foi passado!”*. Reforçando essa dificuldade de concentração com *podcasts*, P9 complementou dizendo que *“O que eu menos gostei no caso foi dos podcasts, porque quando tem um material que só é áudio fica mais difícil de acompanhar ele!”*.

Ainda no que se refere aos tópicos estudados na SAI, a quantidade demasiada de conteúdo também foi constatada como uma crítica por parte dos estudantes, ressaltando, assim, certa dificuldade em absorver uma quantidade considerada pelos mesmos como grande, tal qual também reportado por Olivindo *et al.* (2021) e Elgrably e Oliveira (2021). P1, por exemplo, afirma que *“Bom, eu não gostei do fato de ser mais vídeos e também do fato de ser tipo dois vídeos de uma hora por exemplo. Aí acho que a duração é muito grande. Se tem um vídeo de uma hora ou de uma hora e meia, a gente poderia trabalhar em cima só desse vídeo ou então colocar algo mais... Colocar um artigo, um artigo de 5 páginas, 10 páginas, só pra gente complementar. Porque quando são dois vídeos fica muito extenso, embora os conteúdos eles tenham uma relação, mas a gente acaba se confundindo e acaba ficando algo enfadonho, ficar ouvindo, ficar fazendo anotações. Então, acho que poderia ter uma flexibilidade em relação ao tipo de material que é dado”*. Ante o exposto, há de se ponderar a necessidade do docente compreender que a intenção em ser mais abrangente em termos de conteúdos abordados pode se revelar uma ameaça em detrimento da compreensão em profundidade.

Outro assunto desafiador discutido pelos alunos reside no uso de materiais em idioma estrangeiro devido a dificuldade no entendimento e a deficiência no sistema de tradução automática do YouTube. P12, por exemplo, afirmou que *“Foi que nem os meninos estavam falando, tem a questão do comprimento dos vídeos. Se o vídeo fosse em português, daria para a gente ver em 2x e tudo mais, só que eu achei um pouco estressante porque era um vídeo de 1 hora, 50 ou 40 minutos. E ser todo inglês e não ter legenda... Ser a legenda gerada automática tinha muitos termos que se perdia na tradução, eu preferiria que tivesse mais conteúdo nacional!”*. Entretanto, mesmo sendo um tema delicado, há de se provocar essa

reflexão por parte dos discentes em torno do aprendizado de inglês, ainda mais porque, em especial, a área de desenvolvimento de software tradicionalmente é integrada por materiais em inglês. Também percebeu-se por parte dos alunos uma percepção negativa quanto à recorrência de falas repetidas nas argumentações. Sobre isso, P24 relatou: “*Eu acho que foi um pouco difícil. Tipo, os colegas vão falando, falando e não é nem que você não consiga falar, é, tipo, ficar meio repetitivo você falar uma coisa que outra pessoa já falou*”. Em concordância, P26 salientou que: “*Às vezes a gente queria falar de uma coisa, a parte que chama mais atenção alguns artigos são difíceis... Requer que você leia mais de uma vez para entender, só que às vezes a gente queria falar de uma parte e o colega continuava falando e tomava muito tempo sobre o mesmo assunto e acabava pegando aquela parte que a gente tinha mais entendido. Daí acaba que esse nervosismo que a P23 falou, você se embanana, porque aquela parte já foi entendida mas você tem que falar alguma coisa... Aí ficava meio chato, porque muitas pessoas, inclusive eu, repetia o assunto que o colega tinha acabado de falar. Tá bom que às vezes a gente tinha o insight diferente como foi dito anteriormente, cada um meio que completava a ideia dos outros, mas acho que era meio chato*”. Esse desafio evidenciou uma importante necessidade e investigar como acoplar diferentes metodologias ativas (júri simulados, quizzes, etc) dentro da própria SAI, tornando a discussão menos engessada.

6 DISCUSSÕES

O processo de ensino de ES atravessa um momento delicado em decorrência dos efeitos devastadores da pandemia do COVID-19, cujo impacto se revela ainda mais severo no Brasil devido às graves fragilidades educacionais instauradas (SANTOS *et al.*, 2020). As lições impostas durante o ERE amplificaram a busca por soluções inovadoras de ensino, forçando, assim, o setor educacional a evoluir num ritmo diferente e adaptar estratégias para engajar os estudantes (DEUS *et al.*, 2020). Reconhece-se, entretanto, que as reflexões discutidas podem reverberar-se mesmo no período pós-pandemia e que se faz necessária uma busca incessante sobre intervenções no ensino. Nesse sentido, relatos de experiência denotam uma perspectiva rica para compartilhar o que funcionou ou não e, ainda, o porquê.

Em contraste à literatura recente (ver Capítulos 2 e 3), constata-se similaridades gerais ao comparar os resultados do presente trabalho com os achados pré-pandemia do mapeamento sistemático de Veras *et al.* (2020). Em ambos os cenários, nota-se uma percepção geral de satisfação por parte dos alunos, bem como melhora no aprendizado e engajamento. Observou-se resultados expressivos em relação ao uso de SAI reportado neste trabalho, constatando que 97,2% dos alunos concordam parcial ou totalmente que a SAI contribuiu na aprendizagem durante o ERE e, em média, mais de 75% dos alunos concordaram totalmente que a SAI contribuiu para sua compreensão do tema proposto. Em específico, a otimização do momento em sala de aula e a interação aluno-aluno e aluno-professor também evidenciam um benefício pertinente. Ao analisar os desafios, averigua-se que, de fato, a demanda de planejamento e curadoria, por parte do docente, permanece (seja no ERE ou não). Tal desafio mostra-se natural, haja vista que é uma responsabilidade intrínseca. Entretanto, um aspecto crítico reforçado pelo presente estudo remete à dificuldade em atribuir uma nota objetiva pelo engajamento do discente na SAI considerando que existem múltiplos elementos subjetivos envolvidos. Por parte dos discentes, o esforço e investimento de tempo também foram apontados como uma dificuldade, tal qual discutido por Olivindo *et al.* (2021). Nesse caso, de forma mais específica, os discentes do presente estudo destacaram a dificuldade em lidar com uma quantidade demasiada de conteúdos (especialmente se forem em inglês). Essa limitação do entendimento de inglês reflete um assunto delicado no cenário educacional brasileiro (possivelmente como reflexo da formação escolar carente nesse quesito). Reconhecendo as fragilidades de formação em língua estrangeira no Brasil e a demanda natural por tal habilidade no mercado de desenvolvimento de software, é de se aprofundar no debate em torno desse tema quanto ao ensino de ES.

Por sua vez, pode-se elencar análises pertinentes ao se comparar os resultados obtidos desta pesquisa com o que foi reportado em outros trabalhos similares sobre SAI em ES durante o ERE (ressalva-se, claro, que há uma diversidade considerável de abordagens de uso da SAI e que tal comparação não é trivial). Primeiramente, entretanto, há de salientar as diferenças metodológicas. Neste estudo optou-se por uma abordagem quali-quantitativa baseada no uso de questionários e GF. A maioria dos trabalhos relacionados exploram o uso de questionários (OLIVINDO *et al.*, 2021; TRINTA *et al.*, 2020; ELGRABLY; OLIVEIRA, 2021), mas nenhum explorou o uso de GF na triangulação dos dados. Além disso, este trabalho relatou resultados a partir de três disciplinas distintas relacionadas à ES sob o contexto brasileiro. Enquanto Olivindo *et al.* (2021) e Elgrably e Oliveira (2021) avaliaram uma disciplina cada (ES e Testes de Software, respectivamente), Trinta *et al.* (2020) abordaram duas disciplinas, sendo elas, Sistemas Distribuídos e Desenvolvimento de Software para Nuvem. No presente estudo, além de ES, explorou-se as disciplinas de Engenharia de Requisitos e Gerência de Projetos de Software.

Quanto aos resultados, verifica-se que os achados discutidos reforçam as potencialidades e particularidades quanto ao uso de SAI, especialmente no que se refere ao protagonismo dos estudantes na compreensão do conhecimento e a abertura de um espaço um ambiente criativo para lapidar a comunicação, autonomia e o senso crítico (ELGRABLY; OLIVEIRA, 2021; TRINTA *et al.*, 2020). Em termos gerais, tal qual discutido por Olivindo *et al.* (2021), observa-se que muitos alunos desconhecem o uso de SAI, mas que, após experimentar, aprovam, especialmente do ponto de vista do aprendizado e colaboração. Todavia, há, claro, um processo de convencimento e entendimento gradual por parte do discente em torno da assimilação da SAI, especialmente porque a grande maioria dos discentes não são acostumados com as responsabilidades e autonomia decorrentes das metodologias ativas. No caso reportado por Vasilache (2021), por exemplo, menos da metade dos estudantes afirmaram estar familiarizados com o conceito de aprendizado ativo.

Adicionalmente, o conteúdo e o formato são especificações que requerem uma atenção especial visando promover aos discentes uma experiência ainda mais engajadora, especialmente num contexto remoto (BORK *et al.*, 2021). Daí a relevância em compartilhar e discutir como se projetar exercícios e atividades na SAI (BARR *et al.*, 2020). Porras *et al.* (2021) salienta, por exemplo, as limitações de apoio das atuais ferramentas de videoconferência na promoção de discussões com múltiplos times. Adiciona-se aí, uma outra dificuldade que é o caso de turmas mais numerosas. No caso desta pesquisa, existiram alunos que demonstraram preferir

conteúdos multimídia e visuais, enquanto outros relataram mais identificação com documentos. Inclusive, a própria questão geracional também pode representar uma reflexão futura, haja vista a dificuldade reportada quanto a concentração durante o consumo de conteúdo somente em áudio, como *podcasts*. Assim, como lidar a personalização (ou não) da entrega de conteúdos em conformidade com o perfil (ou preferência) do estudante? Isto é, seria melhor viabilizar as discussões com a turma em torno de uma mesma referência ou possibilitar que cada discente escolha um material de sua preferência a partir de uma lista e, assim, as discussões sejam mais diversas (com riscos de fragilizar o debate)?

De todo modo, percebeu-se um consenso geral sobre a valorização de conteúdos pautando numa aliança entre prática e teoria que abra margem para discussões. De acordo Elgrably e Oliveira (2021), há sempre alunos com diferentes perfis e conhecimentos prévios, logo usufruir de exemplos atrativos e contemporâneos fortalece a participação dos mesmos. Além disso, o ambiente virtual torna factível convidar pesquisadores de outras cidades (TRINTA *et al.*, 2020) ou mesmo contar com a possibilidade de tê-los como “convidados” em forma de vídeos no YouTube, por exemplo. Finalmente, a partir das discussões apresentadas, conclui-se que a SAI se demonstra uma metodologia ativa bastante flexível, revelando resultados proeminentes no contexto antes (VERAS *et al.*, 2020) ou durante o ERE.

6.1 Ameaças à Validade

Baseando-se em Wohlin *et al.* (2012), discute-se a seguir as ameaças à validade deste estudo e as estratégias para mitigá-las. Quanto às **ameaças internas**, durante as SAIs ao longo do semestre ou no contexto dos GF realizados no encerramento da disciplina, os alunos podem ter sido influenciados comportamentalmente pelo efeito Hawthorne (MCCAMBRIDGE *et al.*, 2014). Além disso, reconhece-se que a atribuição de uma nota sobre o engajamento na SAI representa um componente de influência. Entretanto, sabe-se que a pontuação revela-se um artifício importante em formato de recompensa para qualquer atividade. Acredita-se que foi possível mitigar parcialmente essas ameaças ao realizar os GF de forma anônima (e sem a presença do docente) no final do semestre (após a conclusão de todas as avaliações terem sido concluídas) de modo que as discussões convergiram para uma valorização geral da SAI. Nenhum aluno se queixou da participação em si. Ademais, a pontuação da SAI era apenas uma das notas que compunham a média final. A autora deste artigo (sem matrícula nas disciplinas) moderou os GF reconhecendo que não deveria exercer uma posição de poder ou influência.

Quanto à **ameaça externa**, destaca-se o número reduzido de participantes. Ao todo, 37 alunos responderam o questionário e 27 participaram dos GF, sendo estas quantidades limitadas pela demanda de alunos por disciplina e/ou número de vagas. Reconhece-se que a abordagem de amostragem por conveniência adotada pode ser tendenciosa e não generalizável, visto que os alunos são de disciplinas diferentes e podem ter fornecido um conjunto divergente de respostas. Entretanto, assume-se que esse caso tem sido apropriado para o objetivo desta pesquisa, visto que o relato de experiência para um contexto particular pode trazer *insights* e o aprofundamento da temática em uma organização específica (WOHLIN *et al.*, 2012), além de contrastar com a literatura. O alinhamento entre os resultados qualitativos e quantitativos (mesmo entre diferentes turmas) também contribuiu para fortalecer a credibilidade dos achados obtidos. Por fim, foram executados rigorosos procedimentos de coleta e análise dos dados. Detalhes sobre a proposta de SAI adotada, os artefatos elaborados no decorrer do estudo (como questionários, roteiro para GF e *codebook*) foram discutidos entre os autores e disponibilizados em um repositório de apoio (ALVES *et al.*, 2022) para fins de transparência e replicação.

Considerando as **ameaças de conclusão**, destaca-se que a aplicação de questionários pode-se deparar com fragilidades quanto ao nível de fidedignidade nas respostas e uniformidade das mensurações advindas de questionários. Entretanto, constatou-se que a utilização complementar de GFs conseguiu fortalecer a confiabilidade dos resultados alcançados. Em consonância com as boas práticas apresentadas por Ralph *et al.* (2020), incentivou-se respostas extensas e descritivas, permitindo explorar com mais detalhes os pontos-chave levantados pelos entrevistados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Engenharia de Software (ES) e suas respectivas disciplinas constituem uma importante área na formação técnico/profissional dos estudantes rumo à qualificação do desenvolvimento de software. Diretamente proporcional à importância da área, estão os desafios intrínsecos no ensino de ES. Para além dos desafios pedagógicos no aprendizado de ES, as adaptações impostas durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) decorrente da pandemia da COVID-19 amplificaram a busca por soluções inovadoras de ensino. Ao mesmo tempo, a Sala de Aula Invertida (SAI) se revela como uma metodologia ativa promissora e com resultados positivos. Todavia, verifica-se uma escassez de relatos de experiência quanto a percepção de estudantes quanto a adoção de SAI no ERE de disciplinas de ES, especialmente porque o uso de SAI denota múltiplas oportunidades de configuração de acordo com o docente.

A partir desse recorte, este trabalho se enquadra a partir de um relato de experiência cujo escopo metodológico se norteou a partir de uma perspectiva descritiva e quali-quantitativa. Para coleta de dados, usufruiu-se de questionários e grupos focais. Nesse contexto, participaram da pesquisa 37 alunos, dentre os quais 97,2% manifestaram concordar totalmente ou parcialmente sobre os efeitos positivos da contribuição do método da SAI no aprendizado durante o ERE. Sob o aspecto do aprendizado, 89,1% concordaram totalmente ou parcialmente que a SAI contribuiu para a sua compreensão em relação aos conteúdos da aula. De forma complementar, a análise qualitativa evidenciou reflexões pertinentes sobre os benefícios do formato e contribuição no aprendizado, bem como sobre os desafios enfrentados e composição do conteúdo.

Como trabalhos futuros, pretende-se investigar se a experiência prévia com a SAI influencia no aprendizado ou engajamento dos discentes. Além disso, pretende-se mapear um conjunto de lições aprendidas e boas práticas quanto à adoção de SAI na visão dos docentes e discentes que utilizam tal método. Por fim, um caminho proeminente seria mapear possibilidades de integração da SAI com outros métodos ativos de aprendizagem no momento de discussão entre os participantes, como, por exemplo, o uso de júri simulado e *role-playing game*.

REFERÊNCIAS

- ABRAN, A.; MOORE, J. W.; BOURQUE, P.; DUPUIS, R.; TRIPP, L. Software engineering body of knowledge. **IEEE Computer Society, Angela Burgess**, p. 25, 2004.
- ACM/IEEE. Computer science curriculum. 2008.
- AKÇAYIR, G.; AKÇAYIR, M. The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. **Computers & Education**, Elsevier, v. 126, p. 334–345, 2018.
- ALVES, G.; VERAS, N.; ARAÚJO, A. A. **Repositório de apoio: <https://zenodo.org/record/6895170>**. 2022. Disponível em: <<https://zenodo.org/record/6895170>>.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. [S.l.]: Penso Editora, 2018.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. **Lisboa: Edições**, 1979.
- BARR, M.; NABIR, S. W.; SOMERVILLE, D. Online delivery of intensive software engineering education during the covid-19 pandemic. In: **2020 IEEE 32nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–6.
- BARROS, E. M. S.; CARVALHO, G. d.; COSTA, M. d.; SILVA, M. d. Metodologias ativas no ensino superior. **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, XV**, 2018.
- BECKMAN, K.; COULTER, N.; KHAJENOORI, S.; MEAD, N. R. Collaborations: closing the industry-academia gap. **IEEE software**, IEEE, v. 14, n. 6, p. 49–57, 1997.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day**. [S.l.]: International society for technology in education, 2012.
- BISHOP, J.; VERLEGER, M. A. The flipped classroom: A survey of the research. In: **2013 ASEE Annual Conference & Exposition**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 23–1200.
- BORK, D.; FEND, A.; SCHEFFKNECHT, D.; KAPPEL, G.; WIMMER, M. From in-person to distance learning: Teaching model-driven software engineering in remote settings. In: **IEEE. 2021 ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems Companion (MODELS-C)**. [S.l.], 2021. p. 702–711.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *qualitative research in psychology*. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006.
- CARVALHO, L. A. C.; BARBOSA, M.; SILVA, V. B. Proposta e avaliação de uma abordagem lúdica para o ensino de histórias de usuário e scrum. **Gestão e Projetos: GeP**, Universidade Nove de Julho, v. 5, n. 3, p. 44–58, 2014.
- CASTRO, R. M.; CLASSE, T. M. de; SIQUEIRA, S. W. M. Técnicas e tecnologias diversas no ensino remoto emergencial de engenharia de software. In: **SBC. Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação**. [S.l.], 2022. p. 163–170.

CHEN, Y.; WANG, Y.; KINSHUK; CHEN, N.-S. Is flip enough? or should we use the flipped model instead? **Computers Education**, v. 79, p. 16–27, 2014. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001559>>.

COLVARA, J. dos S.; SANTO, E. do E. Metodologias ativas no ensino superior: o hibridismo da sala de aula invertida. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 18, n. 1, p. 19–19, 2019.

CUKIERMAN, H. L.; TEIXEIRA, C.; PRIKLADNICKI, R. Um olhar sociotécnico sobre a engenharia de software. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 14, n. 2, p. 199–219, 2007.

DALTRO, M. R.; FARIA, A. A. de. Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e pesquisas em psicologia**, v. 19, n. 1, p. 223–237, 2019.

DANTAS, A. Uma avaliação do modelo da sala de aula invertida no ensino superior. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 4, n. 1, p. 512, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6052>>.

DEUS, W. S. de; FIORAVANTI, M. L.; OLIVEIRA, C. D. de; BARBOSA, E. F. Emergency remote computer science education in brazil during the covid-19 pandemic: Impacts and strategies. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 1032–1059, 2020.

DRAFT, S. Computer science curricula 2013. **ACM and IEEE Computer Society, Incorporated: New York, NY, USA**, 2013.

DULEY, R.; HISLOP, G. W.; HILBURN, T. B.; SOBEL, A. E. K. Engineering an introductory software engineering curriculum. In: IEEE. **Proceedings 16th Conference on Software Engineering Education and Training, 2003.(CSEE&T 2003)**. [S.l.], 2003. p. 99–106.

ELGRABLY, I. S.; OLIVEIRA, S. R. B. Remote teaching and learning of software testing using active methodologies in the covid-19 pandemic context. In: **2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–9.

FILHO, P. de S.; LEONEL, A. C. A. Metodologias ativas x metodologias tradicionais de aprendizagem: A percepção de alunos do curso de engenharia civil. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019.

FONSECA, V. M. F.; GOMEZ, J. Applying active methodologies for teaching software engineering in computer engineering. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje**, IEEE, v. 12, n. 4, p. 182–190, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

HARTWIG, A.; SILVEIRA, M.; FRONZA, L.; SILVEIRA, H.; MATTOS, M.; KOHLER, L. Metodologias ativas para o ensino na graduação na área de computação. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, p. 1134–1138, 2019. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13272>>.

HODGES, C. B.; MOORE, S.; LOCKEE, B. B.; TRUST, T.; BOND, M. A. The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause*, 2020.

- HOLTON, J. A. The coding process and its challenges. **The Sage handbook of grounded theory**, v. 3, p. 265–289, 2007.
- JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. Educação a distância ou atividade educacional remota emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de covid-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e521974299–e521974299, 2020.
- KANIJ, T.; GRUNDY, J. Adapting teaching of a software engineering service course due to covid-19. In: IEEE. **2020 IEEE 32nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)**. [S.l.], 2020. p. 1–6.
- KIAT, P. N.; KWONG, Y. T. The flipped classroom experience. In: **2014 IEEE 27th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE T)**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 39–43.
- KRUEGER, R. A. **Focus groups: A practical guide for applied research**. [S.l.]: Sage publications, 2014.
- LELLI, V.; ANDRADE, R. M.; FREITAS, L. M.; SILVA, R. A.; FILHO, F. G. S.; GOMES, R. F.; SEVERO, J. S. de O. Gamification in remote teaching of se courses: experience report. In: **Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 844–853.
- LIMA, J. V.; JÚNIOR, M. d. M. A.; MOYA, A.; ALMEIDA, R.; ANJOS, P.; LENCASTRE, M.; FAGUNDES, R. A. d. A. F.; ALENCAR, F. As metodologias ativas e o ensino em engenharia de software: uma revisão sistemática da literatura. In: SBC. **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola**. [S.l.], 2019. p. 1014–1023.
- LIMA, J. V. V.; SILVA, C. A. D.; ALENCAR, F. M. R. de; SANTOS, W. B. Metodologias ativas como forma de reduzir os desafios do ensino em engenharia de software: diagnóstico de um survey. In: SBC. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.], 2020. p. 172–181.
- MAHER, M. L.; LATULIPE, C.; LIPFORD, H.; RORRER, A. Flipped classroom strategies for cs education. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 218–223, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2676723.2677252>>.
- MARTINS, B. A. F. S.; DOLABELLA, A. C. A.; RABELO, N. S.; RESENDE, A. S. D.; MOREIRA, A. J. D. Desafios do ensino remoto emergencial. In: **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, n. 12.
- MÁXIMO, M. E. No desligar das câmeras: experiências de estudantes de ensino superior com o ensino remoto no contexto da covid-19. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, SciELO Brasil, v. 21, p. 235–247, 2021.
- MCCAMBRIDGE, J.; WITTON, J.; ELBOURNE, D. R. Systematic review of the hawthorne effect: new concepts are needed to study research participation effects. **Journal of clinical epidemiology**, Elsevier, v. 67, n. 3, p. 267–277, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24275499/>>. Acesso em: 25 jul. 2020.
- MILL, D.; CHAQUIME, L. Metodologias ativas. **Dicionário crítico de educação e**, 2018.
- OLIVINDO, M.; VERAS, N.; VIANA, W.; CORTÉS, M.; ROCHA, L. Gamifying flipped classes: An experience report in software engineering remote teaching. In: **Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 143–152.

- PORRAS, J.; HAPPONEN, A.; KHAKUREL, J. Experiences and lessons learned from onsite and remote teamwork based courses in software engineering. In: IEEE. **International Conference on Data and Software Engineering**. [S.l.], 2021. p. 1–9.
- PRIKLADNICKI, R.; ALBUQUERQUE, A. B.; WANGENHEIM, C. G. von; CABRAL, R. Ensino de engenharia de software: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas. **FEES-Fórum de Educação em Engenharia de Software**, p. 1–8, 2009.
- RALPH, P.; BALTES, S.; BIANCULLI, D.; DITTRICH, Y.; FELDERER, M.; FELDT, R.; FILIERI, A.; FURIA, C. A.; GRAZIOTIN, D.; HE, P. *et al.* Acm sigsoft empirical standards. 2020.
- SANTOS, G. M. T. dos; REIS, J. P. C. dos; MÉRIDA, E. C.; RANGEL, E. L. F.; FRICH, A. A. Educação superior: reflexões a partir do advento da pandemia da covid-19. **Boletim de conjuntura (BOCA)**, v. 4, n. 10, p. 108–114, 2020.
- SILVA, C. S. R. da. A relação dinâmica transferencial entre professor-aluno no ensino. **Ciências & Cognição**, v. 8, 2006.
- SOUZA, B.; VERAS, N.; OLIVINDO, M.; MENDES, E.; ROCHA, L.; VIANA, W. Ensino invertido de estrutura de dados no contexto do ensino remoto emergencial. In: SBC. **Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação**. [S.l.], 2022. p. 77–87.
- STANGER, A. Make all courses pass/fail now. **Chronicle of Higher Education**. Retrieved July, v. 27, p. 2020, 2020.
- TRINTA, F.; REGO, P. A.; VIANA, W. Teaching development of distributed software during covid-19: An experience report in brazil. In: **Proceedings of the 34th brazilian symposium on software engineering**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 616–625.
- TUCKER, B. The flipped classroom. **Education next**, v. 12, n. 1, p. 82–83, 2012.
- VALENTE, M. T. Engenharia de software moderna. **Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**, v. 1, 2020.
- VASILACHE, S. Suddenly online: Active learning implementation strategies during remote teaching of a software engineering course. In: SPRINGER. **International Conference on Interactive Collaborative Learning**. [S.l.], 2021. p. 395–402.
- VERAS, N. L.; ROCHA, L. S.; VIANA, W. Flipped classroom in software engineering: A systematic mapping study. In: **Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 720–729.
- WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. **Experimentation in software engineering**. Boston: Springer Science & Business Media, 2012.

APÊNDICE A – CODEBOOK UTILIZADO PARA ANÁLISE DOS DADOS

| TEMAS | SUBTEMAS | PARTICIPANTES |
|---|--|---|
| Benefícios do formato e contribuição sem aprendizado | Interatividade e dinâmica entreos participantes | P1, P5, P24, P2, P3, P25, P16, P22 |
| | Linguagem própria e aprendizado compartilhado | P8, P11, P1, P15 |
| | Protagonismo e potencialização do diálogo | P22, P25, P12, P23 |
| | Instigação da autonomia discente e contribuição com a aula | P7, P18, P16, P26 |
| Desafios e composição do conteúdo | Aliança com conteúdo prático e preferência por formatos de conteúdos | P12, P13, P15, P16, P8, P9, P7, P14 |
| | Quantidade demasiada de conteúdo | P1, P4, P5. P7, P6 |
| | Uso de materiais em idioma estrangeiro | P12, P13, P20, P21 |
| | Recorrência de falas repetidas nas argumentações | P24, P26 |

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INSPIRADO EM (CARVALHO *et al.*, 2014)

| SEÇÕES | PERGUNTAS | ALTERNATIVAS |
|---|--|------------------------|
| Informações gerais e auto-avaliação | Idade | |
| | Sexo | Feminino |
| | | Maculino |
| | | Outros |
| | Curso | Sistemas de Informação |
| | | Ciência da Computação |
| | É sua primeira vez cursando essa disciplina? | Sim Não |
| Antes de cursar essa disciplina, você já havia participado de alguma disciplina que sala de aula invertida? | Sim Não | |
| Antes de iniciar a disciplina, qual era o seu conhecimento sobre o método de sala de aula invertida? | Suficiente | |
| | Regular | |
| | Insuficiente | |
| | Nenhum | |
| | Concordo Totalmente | |
| Considere uma adoção de sala de aula invertida positivamente para o meu aprendizado durante o período de ensino remoto: | Concordo Parcialmente | |
| | Indiferente | |
| | Discordo Parcialmente | |
| | Discordo Totalmente | |
| | Concordo Totalmente | |
| Motivação | Eu aprendi algumas coisas com a sala de aula invertida que foram surpreendentes ou imprevisíveis | Concordo Totalmente |
| | | Concordo Parcialmente |
| | | Indiferente |
| | | Discordo Parcialmente |
| | | Discordo Totalmente |

| | |
|---|-----------------------|
| | Concordo Totalmente |
| | Concordo Parcialmente |
| Os conteúdos da sala de aula invertida foram muito difíceis | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |
| | Concordo Totalmente |
| O conteúdo da sala de aula invertida é relevante para meus interesses | Concordo Parcialmente |
| | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |
| | Concordo Totalmente |
| A proposta da sala de aula invertida capturou minha atenção | Concordo Parcialmente |
| | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |
| | Concordo Totalmente |
| Fiquei torcendo para que a sala de aula invertida terminasse logo | Concordo Parcialmente |
| | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |
| | Concordo Totalmente |
| A colaboração da sala de aula invertida ajuda na aprendizagem | Concordo Parcialmente |
| | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |
| | Concordo Totalmente |
| Senti que estava progredindo quanto ao conteúdo e por mimetismo durante o mostrador da sala de aula invertida | Concordo Parcialmente |
| | Indiferente |
| | Discordo Parcialmente |
| | Discordo Totalmente |

Experiência

| | | |
|---------------------|---|-----------------------|
| | | Concordo Totalmente |
| | A sala de aula invertida oferece novos desafios num ritmo apropriado | Concordo Parcialmente |
| | | Indiferente |
| | | Discordo Parcialmente |
| | | Discordo Totalmente |
| | | Concordo Totalmente |
| | Eu não percebi o tempo passar enquanto desenvolvia a sala de aula invertida | Concordo Parcialmente |
| | | Indiferente |
| | | Discordo Parcialmente |
| | | Discordo Totalmente |
| Conhecimento | Considero que a sala de aula invertida publicada para que eu compreendesse melhor o tema por ela proposta | Concordo Totalmente |
| | | Concordo Parcialmente |
| | | Indiferente |
| | | Discordo Parcialmente |
| | | Discordo Totalmente |

APÊNDICE C – QUESTÕES NORTEADAS PARA GRUPOS FOCAIS

QUESTÕES

- 1) O que você mais gostou durante o uso da SAI? Por quê?
 - 2) O que você menos gostou durante o uso da SAI? Por quê?
 - 3) Como você acha que a SAI impactou o seu aprendizado durante o ERE?
-

DADOS SOBRE GRUPOS FOCAIS

| DISCIPLINA | DIA DA REALIZAÇÃO | QUANTIDADE DE PARTICIPANTES | DURAÇÃO |
|--|--------------------------|------------------------------------|----------------|
| Engenharia de Software (2021.1) | 27/08/2021 | 8 | 28min25s |
| Engenharia de Requisitos (2021.1) | 01/09/2021 | 7 | 39min55s |
| Engenharia de Software (2021.2) | 02/02/2022 | 6 | 14min35s |
| Gerência de Projetos de Software (2021.2) | 01/02/2022 | 6 | 27min25s |

APÊNDICE D – INFORMAÇÕES SOBRE AS SALAS DE AULA INVERTIDAS

| DISCIPLINA | AULA | MATERIAL ESTUDADO ANTES DA AULA |
|--|--|--|
| Engenharia de Software (2021.1) | AULA #5: Sala de Aula Invertida (S1) sobre Processo de Software - 01/06/2021 | Hipsters.tech #115 - Scrum e agile para além da tecnologia (podcast) e The MM-M: O melhor Livro de Software? (vídeo) |
| | AULA #9: Sala de Aula Invertida (S2) sobre Requisitos de Software - 17/06/2021 | A Utilização de Histórias de Usuários no Levantamento de Requisitos Ágeis (artigo científico) |
| | AULA #11: Sala de Aula Invertida (S3) sobre Documentação de Software - 29/06/2021 | Capítulo 10 - Documentation (capítulo de livro) |
| | AULA #15: Sala de Aula Invertida (S4) sobre Projeto e Arquitetura de Software - 20/07/2021 | "Good Enough" Architecture (vídeo). A palestra está em inglês, porém o vídeo dispõe da tradução automática do YouTube |
| | AULA #19: Sala de Aula Invertida (S5) sobre Teste de Software - 05/08/2021. | Testing: Testing (vídeo) e Testes Automatizados – Hipsters #51 (podcast). O vídeo está em inglês, porém dispõe da tradução automática do YouTube |
| | AULA #22: Sala de Aula Invertida (S6) sobre Evolução de Software - 19/08/2021 | Introdução à Refatoração (vídeo). A palestra está em inglês, porém o vídeo dispõe da tradução automática do YouTube |
| Engenharia de Requisitos (2021.1) | AULA #4: Sala de Aula Invertida (S1) sobre Fundamentos de Requisitos - 02/06/2021 | A Utilização de Histórias de Usuários no Levantamento de Requisitos Ágeis (artigo científico) |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>AULA #9: Sala de Aula Invertida (S2) sobre Importância e Dificuldades - 17/06/2021</p> | <p>Uma Análise Crítica dos Desafios para Engenharia de Requisitos em Manutenção de Software (artigo científico) e Desafios da Engenharia de Requisitos Ágeis Centrada no Usuário (artigo científico)</p> |
| | <p>AULA #14: Sala de Aula Invertida (S3) sobre Elicitação de Requisitos - 21/07/2021</p> | <p>A Engenharia de Requisitos nos métodos ágeis: uma revisão sistemática da literatura (artigo científico)</p> |
| | <p>AULA #16: Sala de Aula de Invertida (S4) sobre Análise de Requisitos - 12/08/2021</p> | <p>Hackeando Levantamento de Requisitos (podcast)</p> |
| | <p>AULA #19: Sala de Aula Invertida (S5) sobre Gerência de Requisitos - 26/08/2021</p> | <p>Supporting Requirements Engineering Research that Industry Needs (artigo científico)</p> |
| <p>Engenharia de Software (2021.2)</p> | <p>AULA #5: Sala de Aula Invertida (S1) sobre Processo de Software - 13/10/2021</p> | <p>No Silver Bullet - Essência e Acidente em Engenharia de Software (capítulo) e The MM-M: O Melhor Livro de Software? (vídeo)</p> |
| | <p>AULA #9: Sala de Aula Invertida (S2) sobre Engenharia de Requisitos - 27/10/2021</p> | <p>Hipsters.tech #115 - Scrum e agile para além da tecnologia (podcast) e A Utilização de Histórias de Usuários no Levantamento de Requisitos Ágeis (artigo científico)</p> |
| | <p>AULA #12: Sala de Aula Invertida (S3) sobre Documentação de Software - 12/11/2021</p> | <p>Capítulo 10 - Documentation (capítulo) e A Catedral e o Bazar (capítulo)</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>AULA #18: Sala de Aula Invertida (S4) sobre Projeto e Arquitetura de Software - 25/11/2021</p> <hr/> <p>AULA #23: Sala de Aula Invertida (S5) sobre Teste de Software - 15/12/2021</p> <hr/> <p>AULA #27: Sala de Aula Invertida (S6) sobre Evolução de Software - 13/01/2022</p> <hr/> <p>AULA #32: Sala de Aula Invertida (S7) sobre DevOps - 02/02/2022</p> | <p>Arquitetura Java: Escalando do Monolito ao Microservices (vídeo) e Fronteiras da Engenharia de Software - Arquitetura de Software com Ingrid Nunes (podcast) e Júri Simulado sobre Padrões Arquiteturais</p> <hr/> <p>Testes Automatizados – Hipsters #51 (podcast) e Fronteiras da Engenharia de Software - Compreensão de Código com Fernando Castor (podcast)</p> <hr/> <p>Introdução à Refatoração (vídeo) e Fronteiras da Engenharia de Software - Code smells com Marcelo Maia (podcast)</p> <hr/> <p>Introdução à Refatoração (vídeo) e Fronteiras da Engenharia de Software - Code smells com Marcelo Maia (podcast)</p> |
| <p>Gerência de Projetos de Software (2021.2)</p> | <p>AULA #4: Sala de Aula Invertida (S1) sobre Introdução à Gerência de Projetos de Software - 06/10/2021</p> <hr/> <p>AULA #9: Sala de Aula Invertida (S2) sobre escopo em projetos de software - 27/10/2021</p> | <p>IPMA e Competências do Gerente de Projetos (vídeo)</p> <hr/> <p>Utilizando Design na Definição do Escopo e Requisitos em Projetos (vídeo) e Gestão de Projetos: Gestão de Escopo e Stakeholders na implantação de um projeto de software em um ambiente sem contexto de projetos (artigo científico)</p> |

| | |
|--|--|
| AULA #15: Sala de Aula Invertida (S3) sobre execução de projetos de software - 23/11/2021 | Estimativas e Entregas (vídeo) e PBB: Product Backlog Building (vídeo) |
| AULA #21: Sala de Aula Invertida (S4) sobre controle e encerramento de projetos de software - 14/12/2021 | Imersão em Gestão de Times Virtuais (vídeo) |
| AULA #26: Sala de Aula Invertida (S5) sobre gestão ágil de projetos - 12/01/2022 | Esqueça Métodos "Ágeis"(vídeo) e O Guia DEFINITIVO de Organizações Desconstruindo o Modelo Spotify (vídeo) |
| AULA #31: Sala de Aula Invertida (S6) sobre modelos de maturidade - 01/02/2022 | Maturidade Ágil: Como conectar cultura e práticas de gestão? (vídeo) e Júri Simulado |

APÊNDICE E – PROTOCOLO PARA SELEÇÃO DE TRABALHOS RELACIONADOS

O objetivo deste protocolo é descrever os procedimentos utilizados durante uma busca sistemática na literatura sobre o uso da Sala de Aula Invertida (SAI) no ensino de Engenharia de Software durante o contexto do Ensino Remoto Emergencial (ERE) nos anos de 2020 a 2022. A busca sistemática seguiu a metodologia aplicada por Veras *et al.* (2020) e foi realizada em 19 de julho de 2022. Adicionou-se à *string* de busca original um novo contexto, o do ensino remoto emergencial causado pela pandemia do novo coronavírus (SarsCov2). A nova *string* utilizada foi:

Figura 8 – *String* de busca utilizado no processo de busca

```

("software engineering"OR "software modelling"OR "software de-
sign"OR "software requirements"OR "software concept"OR "software
test")
AND
("flipped classroom"OR "inverted classroom"OR "flip classroom"OR
"reversed classroom"OR "flip* class*")
AND
("cognitive impact"OR "learning evaluation"OR "learning imp-
act"OR "student motivation"OR "student assessment"OR "gained
knowledge"OR "learning assessment"OR "exploratory study"OR
"student surveys"OR "student feedback"OR "experimental study"OR
"case study")
AND
("remote teaching"OR "emergency remote teaching"OR "emergency
teaching")

```

Fonte: Adaptado de Veras *et al.* (2020).

A busca foi realizada nas bases de dados ACM ¹, IEEE Xplore ², Scopus ³, Web of Science ⁴, Springer ⁵ e SBC OpenLib ⁶. Foram excluídos os artigos pesquisados com base em seus títulos e resumos, assim como seu texto completo. Para isso, aplicou-se critérios de exclusão e inclusão para selecionar artigos de acordo com o objetivo do estudo, aplicando os critérios sequencialmente. Os critérios de exclusão (CE) estão listados abaixo:

- CE1: O trabalho descreve um estudo secundário (revisão ou mapeamento sistemático);
- CE2: O artigo está escrito em um idioma diferente do Inglês ou Português;

¹ ACM Digital Library. Disponível em: <<https://dl.acm.org/>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

² IEEE Xplore. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

³ Scopus. Disponível em: <<https://www.scopus.com>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

⁴ Web of Science. Disponível em: <<https://www.webofknowledge.com>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

⁵ Springer. Disponível em: <<https://link.springer.com>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

⁶ SBC OpenLib. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

- CE3: O artigo trata de aulas invertidas, mas em domínios diferentes da Engenharia de Software;
- CE4: O artigo está relacionado ao ensino do Engenharia de Software, porém não utilizada o método da Sala de Aula Invertida;
- CE5: O trabalho não utilizou o método da Sala de Aula Invertida;
- CE6: Não foi possível acessar o artigo ou o trabalho refere-se apenas a um resumo;
- CE7: O trabalho não foi realizado no contexto do Ensino Remoto Emergencial.

O único critério de inclusão foi:

- CI1: O artigo trata do ensino Engenharia de Software usando o método da Sala de Aula Invertida no contexto do Ensino Remoto Emergencial.

Como resultado da busca foram obtidos 147 artigos que, após retirados os duplicados e aplicados os critérios de exclusão e inclusão, foram incluídos na revisão 7 trabalhos. O resultado por base foi:

- ACM (39 artigos encontrados e 1 incluído);
- IEEE (14 artigos encontrados e 4 incluídos);
- Scopus (20 artigos encontrados e nenhum incluído);
- Web Of Science (nenhum artigo encontrado);
- Springer (72 artigos encontrados e 1 incluído);
- SBC OpenLib (2 artigos encontrados e 1 incluído).