



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**ENSINANDO E APRENDENDO COM TECNOLOGIA: Uma pesquisa-formação
baseada na ciência do design**

CÉSAR AUGUSTO RANGEL BASTOS

Orientador
Sean Wolfgang Matsui Siqueira

RIO DE JANEIRO
ABRIL, 2022

ABRIL, 2022

B327 Bastos, César Augusto Rangel
? ENSINANDO E APRENDENDO COM TECNOLOGIA: Uma
Pesquisa-Formação baseada na Ciência do Design /
César Augusto Rangel Bastos. -- Rio de Janeiro,
2022.
123

Orientador: Sean Wolfgang Matsui Siqueira.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação
em Informática, 2022.

1. Tecnologia. 2. Design Science Research. 3.
Pesquisa-Ação. 4. Pesquisa-Formação. 5. Learning
Design. I. Siqueira, Sean Wolfgang Matsui, orient.
II. Título.

**ENSINANDO E APRENDENDO COM TECNOLOGIA: Uma pesquisa-formação
baseada na ciência do design**

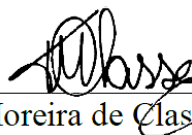
CÉSAR AUGUSTO RANGEL BASTOS

TESE APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

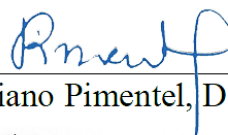
Aprovada por:



Sean Wolfgang Matsui Siqueira, D.Sc (Orientador) – UNIRIO



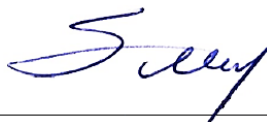
Tadeu Moreira de Classe, D.Sc – UNIRIO



Mariano Pimentel, D.Sc – UNIRIO



Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D. – ULisboa



Sandrelena da Silva Monteiro, D.Sc – UFJF

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
ABRIL, 2022

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que sempre acreditaram que a educação é o melhor investimento na vida do ser humano e não mediram esforços para investir na minha formação; à minha esposa e à minha filha, pelo grande incentivo nesta caminhada.

Aos amigos e todos que acreditam que o trabalho docente faz a diferença na formação do ser humano.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, eu gostaria de agradecer à minha família, minha esposa, Elizabeth, e minha filha, Isabela, pelo apoio e incentivo de sempre seguir em frente e aos meus pais, Antônia (*in memoriam*) e Orlando (*in memoriam*), que investiram nos meus estudos e me apoiaram em todos os momentos.

Sou profundamente grato ao meu orientador, Sean, que pacientemente acreditou em meu trabalho e com muita sabedoria me conduziu na pesquisa, principalmente nos momentos em que eu me desviava do foco da pesquisa.

Não posso deixar de agradecer aos colegas do nosso grupo de pesquisa Semantics and Learning (SaL), pelas trocas, críticas e contribuições nas reuniões semanais. Agradeço também à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), incluindo todos os seus funcionários de secretaria, biblioteca, e professores pelo carinho, atenção e serviços prestados, que foram muito relevantes para a minha formação.

Aos membros da banca, professores Sean Siqueira, Tadeu Classe, Mariano Pimentel, Fábio Ferrentini e Sandrelena Monteiro, agradeço de coração por aceitarem o convite para avaliar o meu trabalho e por suas contribuições.

Agradeço à diretoria de Extensão do CEDERJ por confiar e permitir a coleta de dados dessa pesquisa nas disciplinas de formação docente.

Por fim, agradeço a Deus, por me permitir participar de mais essa jornada acadêmica.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

Nas duas últimas décadas, os dispositivos eletrônicos conectados em rede provocaram mudanças de hábitos e de paradigmas na sociedade. Urnas eletrônicas, bilhetes eletrônicos, comércio eletrônico, entre outras transformações, caracterizam a sociedade moderna cada vez mais integrada e dependente da tecnologia no dia a dia. Os professores convivem com situações do mundo real mediadas, solucionadas, mitigadas ou apoiadas por tecnologia digital em rede no contexto da educação. Nesta pesquisa, abordamos um problema prático relacionado ao contexto atual dos alunos e à dificuldade dos professores em proporcionar experiências que considerem o contexto de cibercultura. Investigamos se os três pilares da pesquisa – Tecnologia, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem – podem apoiar a integração das práticas docentes com o contexto dos alunos. Como solução, os três pilares serviram de suporte para investigar como projetar uma realidade diferente, modificada por artefatos desenvolvidos para resolver problemas práticos. Nesse contexto, adotamos a abordagem de pesquisa participativa, com posição epistemológica de *Design Science Research* (DSR), bricolada com pesquisa-ação, pesquisa-formação e com a abordagem construcionista. Isso posto, essa pesquisa exploratória, com caráter qualitativo, tem a finalidade de explorar a construção de conhecimento, reflexões dos professores e mudanças em suas práticas, a partir dos três pilares considerados. Aplicamos o artefato, do tipo abordagem, em disciplinas de curso de formação docente e coletamos os dados através de formulários e interações nas disciplinas. Concluímos que o artefato desenvolvido e validado nos ciclos de investigação da pesquisa, com a participação dos cursistas, é funcional e pode ser utilizado em vários contextos de educação. O artefato apoiou os cursistas na integração das práticas docentes com a realidade dos seus alunos corroborando as conjecturas teóricas. Verificamos que os cursistas refletiram sobre sua prática pedagógica e como *designers* de experiências de aprendizagem desenvolveram propostas de atividades e planejamentos com base nos pilares desta pesquisa, observando a educação como um processo de *design*. Entre as contribuições destacamos: uma abordagem de projeto de ensino e aprendizagem baseada em tecnologias digitais, com um processo baseado em *design* e foco nos participantes da aprendizagem; uma experiência de bricolagem de DSR, pesquisa-ação e pesquisa-formação e uma nova disciplina para o curso de formação de professores.

Palavras-chave: Tecnologia. *Design Science Research*. Pesquisa-ação. Pesquisa-formação. *Design* da aprendizagem. Experiência de aprendizagem.

ABSTRACT

In recent decades, the evolution of network-connected electronic devices has caused changes in habits and paradigms in society. Electronic voting machines, electronic tickets, electronic commerce, among other transformations, characterize modern society, that is increasingly integrated and dependent on technology on a daily basis. Teachers interact with real-world situations mediated, solved, mitigated or supported by technology in the context of education. In this research, we approach a practical problem related to the current context of students and the difficulty of teachers in providing experiences that consider the context of cyberculture. We investigated whether the three pillars of the research – Technology, Design-based process and Focus on learning participants – can support the integration of teaching practices with the context of students. As a solution, these three pillars supported the investigation on how to design a different reality, modified by artifacts developed to solve practical problems. In this context, we adopted the participatory research approach, with the epistemological position of Design Science Research (DSR), bricolated with action-research, research-training and the constructionist approach. That said, this exploratory research, with a qualitative character, aims to explore the construction of knowledge, reflections of teachers and changes in their practices, from the three pillars considered. We applied the artifact in teacher training course classes and collected data through forms and interactions in these classes. We concluded that the artifact developed and validated in the research investigation cycles, with the participation of course members, is functional and can be used in various educational contexts. The artifact supported the students in the integration of teaching practices with the reality of their students, corroborating the theoretical conjectures. We verified that the students reflected on their pedagogical practice and, as designers of learning experiences, developed proposals for activities and planning based on the pillars of this research, observing Education as a design process. Among the contributions we highlight: a teaching and learning project approach based on digital technologies, with a process based on design and focus on learning participants; an experience of DSR bricolage, action research and research-training and a new discipline for the teacher training course.

Keywords: Technology. Design science research. Action research. Research training. Learning design. Learning experience.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fases do DT para educadores.....	13
Figura 2 – Bloco de informações.....	16
Figura 3 – Representação de <i>learning experience</i>	18
Figura 4 – Natureza complementar de pesquisa em <i>design science</i> e ciências comportamentais.....	24
Figura 5 – Instanciação do modelo DSR.....	26
Figura 6 – Ciclo regulador.....	30
Figura 7 – Ciclos de Investigação de DSR (CIs) da pesquisa	31
Figura 8 – Ciclo de pesquisa-ação.....	35
Figura 9 – Representação dos ciclos de investigação da pesquisa	35
Figura 10 – <i>Design</i> da proposta do novo artefato	51
Figura 11 – Nuvem de palavras dos fóruns sobre tecnologia.....	52
Figura 12 – Nuvem de palavras do fórum sobre tecnologia na educação	53
Figura 13 – MMR dos cursistas sobre tecnologia na educação.....	55
Figura 14 – Nuvem de palavras do fórum DT na educação	56
Figura 15 – MMR dos cursistas sobre DT na educação	57
Figura 16 – Nuvem de palavras do fórum UX na educação.....	58
Figura 17 – MMR dos cursistas sobre UX na educação	59
Figura 18 – Marcações por gênero	60
Figura 19 – Marcações automáticas de sentimentos positivos (lado esquerdo) e negativos (lado direito) nos relatórios	61
Figura 20 – Período da coleta de dados coincide com pico da pandemia 2020	65
Figura 21 – Avaliação final sistematizada.....	69
Figura 22 – NP do fórum de apresentação “Oi, turma, cheguei!”.....	71
Figura 23 – NP do fórum sobre uso de tecnologia (primeira etapa)	71
Figura 24 – NP do fórum sobre uso de DT na educação (segunda etapa).....	73
Figura 25 – NP do fórum sobre UX na educação (segunda etapa)	73
Figura 26 – LD na Educação (terceira etapa).....	74
Figura 27 – LD e construcionismo (terceira etapa)	75
Figura 28 – Percepção e satisfação com o próprio aprendizado	78
Figura 29 – Percepção sobre o <i>design</i> para soluções de problemas no contexto do usuário ..	79
Figura 30 – Registro sobre a produção na disciplina	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Perfil de formação dos cursistas	66
Gráfico 2 – Tempo de experiência.....	67
Gráfico 3 – Nível de atuação dos cursistas	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Artigos relacionados encontrados no Portal de Publicações da CEIE-SBC	18
Tabela 2 – Trabalhos mais relacionados resultantes do levantamento realizado na Science Direct, Springer, ACM e IEEE	20
Tabela 3 – Aspectos da metodologia da pesquisa científica adotados nesta pesquisa	22
Tabela 4 – Classificação de problemas nos ciclos desta pesquisa.....	30
Tabela 5 – Evolução do artefato de pesquisa.....	32
Tabela 6 – Nível de mudanças após repensar o minicurso	42
Tabela 7 – Aspectos da metodologia da pesquisa científica adotados neste trabalho	50
Tabela 8 – Perfil dos cursistas participantes da disciplina	66
Tabela 9 – Escolhas da AD3 parte 2.....	76

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem baseada em projetos (PjBL)
AD	Atividades de avaliação a distância
ADDIE	Modelo baseado em <i>analysis</i> (análise), <i>design</i> (projeto), <i>development</i> (desenvolvimento), <i>implementation</i> (implementação) e <i>evaluation</i> (avaliação)
AF	Avaliação final
CC	Conjectura comportamental
CECIERJ	Centro de Ciências do Rio de Janeiro
CEDERJ	Consórcio de Ensino a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CI	Ciclo de investigação
DI	<i>Design</i> instrucional
DIY	<i>Do-it-yourself</i> (faça você mesmo)
DR	<i>Design research</i>
DS	<i>Design science</i>
DSR	<i>Design science research</i>
DT	<i>Design thinking</i>
EaD	Educação a distância
LD	<i>Learning design</i>
LX	<i>Learning experience</i>
MMR	Mapa mental de reflexões
NP	Nuvem de palavras
PBL	<i>Problem-based learning</i>
PDEA	Professor- <i>designer</i> de experiências de aprendizagem
TICs	Tecnologias da informação e comunicação
UX	Experiência do usuário (de <i>User eXperience</i>)

Sumário

1 Introdução	1
1.1 Itinerância, de <i>maker</i> a pesquisador	1
1.2 Motivação	2
1.3 O problema e seu contexto	4
1.4 A proposta	4
1.5 A abordagem	5
1.6 Objetivos.....	7
1.7 Questão de pesquisa	7
1.8 Estrutura do texto	8
2 Fundamentação Teórico-Técnica e Tessitura Epistemológica-Metodológica.....	9
2.1 Quadros teóricos	9
2.1.1 Construcionismo.....	9
2.1.2 Educação como design	10
2.1.4 Tecnologias educacionais bricoladas com <i>design thinking</i>	11
2.1.5 <i>Learning Design/User eXperience /Learning eXperience</i>	14
2.1.6 Trabalhos relacionados	18
2.2 Quadro epistêmico-metodológico.....	21
2.2.1 <i>Design science</i> e <i>Design science research</i>	22
2.2.2 Modelo DSR instanciado na pesquisa	25
3 O Artefato.....	32
3.1 O artefato de pesquisa.....	32
3.2 Artefatos derivados.....	34
3.3 Pesquisa-ação	34
3.4 Pesquisa-formação.....	35
4 Primeiro Ciclo DSR.....	38
4.1 Concebendo o primeiro ciclo de investigação	38
4.1.1 Investigar o problema prático	38
4.1.2 <i>Design</i> da solução.....	39
4.1.3 Validar o <i>design</i>	39
4.1.4 Implementar a solução.....	39
4.1.5 Avaliar a implementação	40
4.2 Investigando o primeiro ciclo empírico.....	40
4.2.1 Agir para implantar a melhoria.....	40
4.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação.....	41
4.2.3 Avaliar os resultados	41
4.2.4 Planejar uma melhoria na prática	43
5 Segundo Ciclo DSR.....	45

5.1 Concebendo o segundo ciclo de investigação	45
5.1.1 Investigar o problema prático	45
5.1.2 <i>Design</i> da solução	46
5.1.3 Validar o <i>design</i> da solução	46
5.1.4 Implementar a solução	47
5.1.5 Avaliar a implementação	49
5.2 Investigando o segundo ciclo empírico	49
5.2.1 Agir para implantar a melhoria	50
5.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação	51
5.2.3 Avaliar os resultados	52
5.2.4 Planejar uma melhoria na prática	62
6 Terceiro Ciclo DSR.....	64
6.1 Concebendo o terceiro ciclo de investigação	64
6.1.1 Investigar o problema prático	64
6.1.2 <i>Design</i> da solução	64
6.1.3 Validar o <i>design</i> da solução	65
6.1.4 Implementar a solução	65
6.1.5 Avaliar a implementação	69
6.2 Investigando o terceiro ciclo empírico	70
6.2.1 Agir para implantar a melhoria	70
6.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação	70
6.2.3 Avaliar os resultados	71
6.2.4 Planejar uma melhoria na prática	81
7 Achados	84
7.1 Achados gerais	84
7.2 O que aprendi	86
8 Conclusão	88
8.1 Contribuições	88
8.2 Limitações da pesquisa	91
8.3 Trabalhos futuros	92
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICE A	103
APÊNDICE B.....	105
APÊNDICE C	106
ANEXO A.....	110

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos, na escola, no celular, nas pesquisas, nos brinquedos e até no momento pedir um lanche. Assim, uma questão fortemente discutida nas escolas está relacionada ao uso de tecnologias nas práticas pedagógicas no desenvolvimento de projetos de formação do cidadão.

Nesta formação do cidadão, a escola precisa estimular a aquisição, difusão e organização do conhecimento integrado aos valores e desejos dos sujeitos ao longo da vida. Nesse sentido, o professor ao incluir o uso de tecnologias e novas metodologias em sua prática, poderá contribuir para que os alunos sejam protagonistas, dando mais sentido à educação.

1.1 Itinerância, de *maker* a pesquisador

Para contextualizar a motivação desta investigação, gostaria de abordar um pouco da minha trajetória acadêmica até chegar à proposta desta pesquisa de Doutorado na área de Informática.

Desde minha graduação em física na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na década de 1980, interessei-me pelo uso de tecnologias na produção de conhecimento. Participei de vários projetos de iniciação científica e um deles me despertou grande interesse, quando trabalhei com sensores e uma interface para usar computadores em experimentos no laboratório de física. Nesse projeto, participei do desenvolvimento de uma interface para utilizar sensores em experimentos de física, artigos difundindo o processo de construção da interface e do material didático para utilização desse equipamento (BASTOS; ELIA, 1989). A partir de então, interessei-me por artigos na área de tecnologia na educação e iniciei o curso de Análise de Sistemas na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Paralelamente, fui selecionado para uma especialização em Informática na Educação na Fundação CECIERJ e desenvolvi um software educativo capaz de fazer aflorar os conceitos relacionados com a mecânica newtoniana (BASTOS; PARENTE, 1990). Em seguida, já trabalhando na área de formação docente e como professor desenvolvendo experimentos de Física do tipo mão na massa, hoje conhecidos como atividades do Movimento Maker,¹ iniciei

¹ Movimento Maker: Maker, movimento baseado na cultura do “faça você mesmo”, do inglês *do-it-yourself* (DIY), e aplicado na educação.

o mestrado com uma pesquisa apresentando uma proposta de adaptação de um curso presencial a uma plataforma de ensino a distância. Nessa proposta de pesquisa, utilizei novas tecnologias da informação e da comunicação, incorporando recursos de hipermídia e de educação a distância (EaD) sob a forma de objetos de aprendizagem. O processo de adaptação foi realizado, primeiro em 2003 e depois em 2004, por meio de uma pesquisa-ação na Escola Técnica Estadual Ferreira Viana (ETEFV), onde leciono como professor regente da disciplina de física desde 1998. Essa pesquisa abordou também todos os procedimentos realizados para a sistematização do processo de adaptação, bem como os resultados obtidos em termos do grau de desempenho, atitude e participação dos alunos (BASTOS, 2005). Paralelamente, participo como bolsista da equipe de Informática Educativa do Consórcio CEDERJ na Fundação CECIERJ desde 2000, desenvolvendo cursos de EaD na área de formação continuada de professores utilizando tecnologias da comunicação na educação.

Em 2005, após participar de uma feira de robótica, criei, por solicitação dos meus alunos, um espaço para desenvolvimento de artefatos de física e robótica. Hoje temos um novo espaço na escola para as atividades de robótica, ao qual os alunos chamam de “sala *maker*”. Posso dizer agora que éramos *makers* e não sabíamos! Esse trabalho de robótica na educação tem motivado publicações e despertado ainda mais o meu lado de pesquisador (BASTOS; SIQUEIRA; FERNANDES, 2020).

Trabalhar a aprendizagem através de ação, planejando, construindo e testando soluções no espaço de Robótica, tem sido uma experiência de aprendizagem muito rica, não apenas para os alunos, mas para mim também, como professor e como pesquisador. Refletir e identificar as características que apoiam o aprendizado dos alunos pode contribuir para que sejam traduzidas em outros cenários de aprendizagem. Assim, minha caminhada continua no doutorado e esta tese traz o resultado desse caminhar.

1.2 Motivação

No mundo atual, as tecnologias estão presentes no cotidiano das pessoas, inclusive na educação. Diante dos desafios oriundos da pandemia da covid-19, as escolas e universidades precisaram incorporar ferramentas digitais no ensino remoto. O novo contexto de ambientes de aprendizagem herdou recursos da educação a distância, e novas metodologias estão sendo incorporadas ao *design* pedagógico no processo de educação.

A postura dos alunos em sala aula vem mudando nos últimos dez anos: preferem tirar foto do quadro a copiar o que está escrito; preferem assistir a vídeos no YouTube sobre os

assuntos das aulas do que prestar atenção nas aulas expositivas. Como Marco Silva (2001) apresenta em seu livro baseado nas ideias de Paulo Freire, os alunos preferem a sala de aula interativa, na qual a educação autêntica se faz de A com B mediada pelo mundo.

A cibercultura surge como forma de cultura integrada a tecnologias digitais, ganhando cada vez mais espaço na sociedade contemporânea. A grande rede de comunicação e compartilhamento de ideias passa a envolver os usuários e os objetos numa conexão generalizada (LEMOS, 2004). As tecnologias digitais fazem parte do cotidiano e provocam uma profunda mutação na relação com o saber (LÉVY, 1999).

O ciberespaço é um espaço de comunicação sem a necessidade da presença física para constituir a comunicação presente no cotidiano, também utilizado para levar outras fontes de informação para a sala de aula. As tecnologias digitais utilizadas em rede auxiliam no trabalho de levar para a sala de aula outros contextos como o das artes em geral, as ciências, os cotidianos e outras culturas (SANTOS, 2014).

No contexto da educação, a cibercultura contribuiu para mudanças no paradigma do tradicional, trazendo propostas, valorizando o conhecimento compartilhado, criando espaços (ou ciberespaços) informais de aprendizagem (SILVA, 2001).

A geração digital dos nossos alunos utiliza o celular (smartphone) para se comunicar, pedir comida, realizar transferências bancárias e pesquisar assuntos de seu interesse na internet. Nesse contexto, os recursos tecnológicos digitais tornam-se essenciais para o professor atender a essa geração. Para isso, torna-se necessário o domínio não apenas de conteúdo, mas de novas tecnologias, abordagens e metodologias, e que o professor esteja ciente e, preferencialmente, inserido nessa cibercultura. Nesse cenário, o professor também passa a aprender com os alunos a utilizar equipamentos contemporâneos e a usá-los nas atividades de ensino-aprendizagem.

Se a escola e a universidade ainda não exploram devidamente a internet na formação das novas gerações, estão na contramão da história, alheias ao espírito do tempo e, criminosamente, produzindo exclusão social e exclusão cibercultural. Quando o professor convida o aprendiz a um *site*, ele não apenas lança mão da nova mídia para potencializar a aprendizagem de um conteúdo curricular, mas contribui pedagogicamente para a inclusão desse aprendiz no espírito do nosso tempo sociotécnico (SILVA, 2010, p38).

Esta é a motivação desta pesquisa: auxiliar os professores que precisam lidar com novas práticas no contexto da cibercultura. Aqui, investigamos o distanciamento entre a realidade dos alunos imersos em uma cibercultura e as práticas pedagógicas aplicadas em sala

de aula. Esse distanciamento não favorece o processo de construção do conhecimento e não contribui para que os alunos entendam o sentido da educação. Portanto, pretendemos com a investigação contribuir de modo a apoiar os professores a refletirem sobre formas de inclusão dessa nova realidade dos alunos em suas práticas docentes. Buscamos iniciativas que visam a possibilitar que professores reflitam sobre a importância de trazer suas aulas para o dia a dia dos alunos, promovendo a identificação destes com as aulas (SILVA, 2005). A compreensão dessa realidade de cibercultura (contexto da pesquisa) pode se refletir na prática docente de modo a promover um repensar a Educação.

1.3 O problema e seu contexto

O problema central desta pesquisa está relacionado com a falta de significado da Educação para os alunos, segundo seu contexto de vida, e na dificuldade dos professores em proporcionar experiências considerando o contexto dos alunos. Portanto, é necessário entender os fatores relevantes para que haja uma integração entre esses aspectos e se desenvolva uma educação de melhor qualidade.

1.4 A proposta

Nesta pesquisa uma questão relevante é: *Os três pilares (Foco nos participantes da aprendizagem, Processo baseado em design e Tecnologia) podem apoiar a integração das práticas docentes com a realidade dos alunos?*

Levando em consideração que o distanciamento entre a realidade dos alunos, imersos no mundo digital, e a prática docente pode ser um problema, por não favorecer o processo de construção do conhecimento, pretende-se com a pesquisa contribuir de modo a apoiar os professores na reflexão sobre formas de inclusão da nova realidade dos alunos em suas práticas docentes. Tais iniciativas visam a possibilitar que docentes reflitam sobre a importância de trazer suas aulas para o contexto dos alunos, para o dia a dia, promovendo a identificação destes com as aulas. Nesse sentido, é importante olhar para os participantes desse processo de ensino e aprendizagem, sendo esse um dos pilares desta pesquisa.

A compreensão dessa realidade de cibercultura (contexto da pesquisa) pode se refletir na prática docente de modo a promover um repensar a Educação nesse contexto. Para abordar o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente, considera-se aqui a tecnologia como um pilar importante para repensar os meios de se trabalharem os conteúdos e as práticas educacionais. O pilar Tecnologia já vem sendo investigado como um propulsor de mudanças em diversos setores, incluindo a Educação (RUGGIERO; MONG, 2015;

TONDEUR; VAN BRAAK; ERTMER; OTTENBREIT-LEFTWICH, 2017; FOULGER; GRAZIANO; SCHMIDT-CRAWFORD; SLYKHUIS, 2017; HUANG; SPECTOR; YANG, 2019).

Os recursos disponíveis no ciberespaço permitem uma aprendizagem mais significativa em razão da interatividade e engajamento do professor e aluno. Ambientes virtuais de aprendizagem, videoaulas, tutoriais, entre outros recursos, podem ser preparados com o foco na aprendizagem, protagonismo do aluno e mediação do professor. Outros recursos, como redes sociais e a Web 2.0, também permitem um redesenho da maneira de se fazer educação, propiciando oportunidades de ensino-aprendizagem por meio de novas ferramentas com mediação do professor e foco na aprendizagem do aluno no seu contexto (VIANA JUNIOR, 2020).

Nas últimas décadas, os professores têm aprendido na prática e no seu contexto de trabalho, mesmo com poucos recursos, a estabelecer algum tipo de relação de uso de tecnologia com o *design* de sua prática pedagógica. Ao utilizar celular, computador e internet na procura de informações e conteúdo para suas aulas, integrando o desejável com o possível de ser feito em sala de aula, o professor (como *designer* nesse processo) acaba usufruindo de novas metodologias e dos processos típicos de *designer*. Assim, ainda que de forma empírica, “o *design* e a teoria articulam-se de acordo com um processo que se baseia na didática e na análise das práticas contribuindo para o desenvolvimento de novos saberes” (NOBRE; MARTIN-FENANDES, 2021, p. 251). Considera-se ainda, nesta pesquisa, a importância de também se observar a Educação como um processo de *design*.

1.5 A abordagem

Esta tese tem como proposta solucionar um problema prático inserido no contexto de uso de tecnologia na educação e, para este fim, investiga a geração de conhecimento no processo de concepção de um artefato e o uso métodos de *design* para projetar a solução. Portanto, trata-se de uma pesquisa identificada com o paradigma das ciências do artificial (SIMON, 1969), uma vez que aborda construção, investigação, validação e avaliação de artefatos.

Os professores desenvolvem diversos tipos de artefatos em sua prática pedagógica para resolver problemas. Nesse sentido, a abordagem epistemológica de *Design Science Research* (DSR) se apresenta como uma alternativa interessante para nossa investigação por ser utilizada em pesquisas científicas vinculadas ao desenvolvimento de artefatos. Nesta

pesquisa, apoiamo-nos em três pilares – Tecnologia, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem – para investigar como projetar uma realidade diferente, modificada por artefatos projetados para resolver problemas em determinados contextos, sendo o conhecimento científico resultado da investigação do uso do artefato numa determinada situação.

Fundamentamos o pilar Tecnologia no construcionismo, enquanto o Processo baseado em *design* serve como embasamento para a construção de artefatos pelos alunos em seu contexto, de modo que possam dar novos significados para o conteúdo abordado através da construção e manipulação de seus artefatos. Para o professor, a Tecnologia representa, além de um suporte para implementação de seu trabalho, um rico recurso para inovação de suas propostas pedagógicas, considerando o construcionismo como base para a produção de conhecimento através de artefatos.

O construcionismo é caracterizado como um processo de aprendizagem no qual os indivíduos constroem seu conhecimento por meio de artefatos de seu interesse, através da realização de uma ação concreta. Através da construção de um artefato de seu interesse, o aluno trabalha mais motivado, busca o conhecimento de uma forma mais intensa, desenvolvendo assim a arte de aprender (LACERDA, 2019).

Entendemos o artefato nesta pesquisa como sendo o produto de um projeto, uma solução criativa ou instrumentos que viabilizem melhorias na aprendizagem dos alunos. Portanto, professores desenvolvem artefatos quando estão efetuando o trabalho de *design* educacional, projetando as experiências educacionais que envolvem recursos didáticos e práticas pedagógicas. Em contrapartida, os alunos desenvolvem artefatos ao construírem soluções aplicadas em seu contexto.

Promover a reflexão sobre problemas contribui para a formação de alunos criativos e capazes de desenvolver artefatos para solucionar questões em seu contexto. Dessa forma, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) (*Project-based learning* – PjBL) apresenta-se como abordagem para a construção de conhecimentos, considerando o aluno como foco da aprendizagem no desenvolvimento de projetos. Portanto, nesta estratégia de aprendizagem fundamentada no trabalho criativo, os alunos desenvolvem habilidades de *design* e planejamento no desenvolvimento, em geral colaborativo, de artefatos de seu interesse na busca da solução de problemas.

Neste sentido, utilizar a ABP na metodologia de ensino é uma estratégia motivadora para os alunos, tornando a aprendizagem mais significativa. O construcionismo pode ser

apoiado por uma abordagem com foco na concepção e execução de projetos, ao projetar uma solução, criar um protótipo, testá-lo e compartilhá-lo com seus pares (RESNICK, 2014).

Para isso, considera-se uma iniciativa de formação docente (um curso de extensão abordando os três pilares: Tecnologia, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem) seguindo a abordagem de Pesquisa-Formação, realçando questionamentos dos professores e instigando possibilidades para problematizar suas histórias de vida, no sentido de entender as reflexões e mudanças em suas práticas pedagógicas (JOSSO, 2004). A Pesquisa-Formação é caracterizada por contemplar a possibilidade de mudança das práticas e dos sujeitos em formação em uma perspectiva de compromisso e de reflexão da prática, possibilitando ao pesquisador e demais sujeitos envolvidos reorientar seu trabalho (SANTOS; SANTOS, 2015).

Para investigar como os professores refletem formas de inclusão da nova realidade dos alunos em suas práticas docentes, utilizamos disciplinas de cursos de formação docente da Fundação CECIERJ para coleta de dados desta pesquisa. O departamento de Extensão CECIERJ tem como missão criar instrumentos que incentivem e promovam a formação continuada de profissionais para que participem da sociedade do conhecimento, contribuindo para a prática da coesão social, da cidadania ativa, do diálogo intercultural e da igualdade de oportunidades. Entendemos que, por essas características, as disciplinas de Extensão CECIERJ configuram um cenário propício para a coleta de dados desta pesquisa.

1.6 Objetivos

Nesta pesquisa, procura-se investigar experiências de aprendizagem de professores e entender como os professores recebem, utilizam e interagem com tecnologia em sua prática pedagógica. Considera-se aqui também investigar as dificuldades e desafios dos professores no processo de ensino e aprendizagem com tecnologia e, portanto, o objetivo da pesquisa é desenvolver uma abordagem que ajude nas possíveis mudanças de práticas pedagógicas, com foco em investigar a reflexão dos professores considerando o *design* de suas práticas a partir dos três pilares.

1.7 Questão de pesquisa

Considerando o contexto de ensino e aprendizagem com tecnologia, a questão de pesquisa é: *Os três pilares (Tecnologia, Processo baseado em design e o Foco nos participantes da aprendizagem) podem colaborar no design e inovação de práticas docentes?*

1.8 Estrutura do texto

Com o intuito de atingir os objetivos desta pesquisa, o texto está organizado em oito capítulos distribuídos na seguinte sequência: neste capítulo, é feita introdução da pesquisa. No Capítulo 2, são apresentadas a fundamentação teórico-técnica e a tessitura epistemológico-metodológica. No Capítulo 3, encontram-se o artefato de pesquisa, as abordagens pesquisa-ação e pesquisa-formação. No Capítulo 4, é apresentado o primeiro ciclo de DSR; na sequência, no Capítulo 5, o segundo ciclo de DSR e, no Capítulo 6, o terceiro ciclo de DSR. No Capítulo 7, são apresentados os achados da pesquisa e, finalmente, o Capítulo 8 abriga a conclusão da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-TÉCNICA E TESSITURA EPISTEMOLÓGICO-METODOLÓGICA

Neste capítulo, apresentamos a fundamentação teórica e técnica, bem como a base epistemológico-metodológica desta pesquisa, a metodologia adotada, as fases e as etapas utilizadas na investigação.

Entendemos que a formação de professores deve ser concebida considerando práticas que contemplem a diversidade de contextos sociais e culturais em sintonia com as técnicas e recursos disponíveis para os educandos, assim como abordado por Thiollent e Colette (2014). Portanto, baseamos o trabalho em abordagens epistemológicas e metodológicas que possibilitam a adaptação à diversidade dos contextos, situações e/ou níveis de ensino para que seja possível repensar o *design* pedagógico. Isso deve contar com o apoio de tecnologia para construir o conhecimento a partir de conteúdos e procedimentos adequados às necessidades e à cultura dos participantes.

2.1 Quadros teóricos

A escola além de ser espaço de convivências e de diversas relações de ideias, crenças e valores caracterizados em distintos contextos, sofre influências de diversos setores: tecnológicos, sociais, políticos, entre outros. Nesse contexto, cabe à instituição de ensino, mais especificamente na figura do professor, projetar situações de aprendizagem estimulantes, desafiadoras e ao mesmo tempo afetivas, que possibilitem ao aluno entender o sentido da escola. A aprendizagem com foco no aluno é uma abordagem interessante nesse sentido, e quando o professor considera a afetividade pode contribuir para a construção de ambientes atraentes, deixando o aluno como protagonista da aprendizagem ao construir artefatos (GOMURY, 2018).

2.1.1 Construcionismo

O construcionismo surgiu nas pesquisas de Seymour Papert e com base na teoria construtivista de Jean Piaget. Esse termo se refere à ideia de construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um artefato, um produto palpável (artigo, maquete, projeto, objeto, robô, brinquedo, jogo) de interesse de quem está produzindo, construção do conhecimento mediante a interação do aluno e o computador

focado na arte da aprendizagem. No contexto de educação, é possível vincular a produção desse artefato à realidade do usuário ou mesmo do local onde está sendo produzido ou utilizado. Quando realizada nessas condições, a proposta é denominada de “construcionista-contextualizada”, como os exemplos de projetos baseados no uso do computador e realizados na escola (VALENTE, 1999).

A teoria de aprendizagem construcionista formulada por Seymour Papert se propõe a fundamentar e explicar como o conhecimento é desenvolvido pelas crianças em diferentes momentos de suas vidas. Papert (1986) utilizou os resultados de pesquisas de Piaget para repensar a educação, para elaborar uma abordagem educacional com foco na aprendizagem e construção de conhecimento, assumindo que o conhecimento é ativamente construído pelas pessoas, considerando a tecnologia como meio para a produção de artefatos.

Através do construcionismo, o aprendizado ocorre com o engajamento do aluno em construir um artefato, um produto com significado pessoal, que possa ser apresentado a outras pessoas. A crença do construtivismo se baseia no aprender fazendo, construindo, e acredita-se que se aprende melhor ainda porque se aprende com o que se gosta, pensa e conversa sobre o que está sendo feito. O aluno através da abordagem construcionista tem a oportunidade de aprender construindo artefatos de seu interesse em seu contexto e, simultaneamente, construindo o conhecimento com seus pares.

2.1.2 Educação como design

À luz do construcionismo, entendemos que o desenvolvimento de artefatos, quando apoiado por uma construção coletiva, contribui para que os alunos fiquem mais motivados, engajados e comprometidos no processo de aprendizagem (AZEVEDO; MALTEMPI, 2020).

Ao perceber o contexto do aluno, o professor pode repensar o *design* pedagógico, permitindo que o aluno seja protagonista no processo de aprendizagem; no construcionismo isto implica ser protagonista no desenvolvimento de artefatos. Nesse sentido, novas demandas são exigidas com relação à formação de professores que precisam projetar situações de aprendizagem motivadoras e adequadas considerando o contexto de seus alunos. O professor, em sua função, é o *designer* de práticas pedagógicas e conduz ações na sala de aula.

Uma definição de *design* muito citada em pesquisas é: “Faz *design* quem estabelece cursos de ação objetivando a mudança de situações presentes em situações preferíveis.” (SIMON, 1996, p. 111) Essa definição mostra a proposta de Simon, denominada “design”,

como sendo uma nova ciência capaz de abranger várias atividades práticas em diversas áreas, incluindo a pintura, engenharia, arquitetura, medicina, negócios e a educação.

O professor, planeja, prepara aulas, usa tecnologia em sua prática pedagógica, cria avaliações e estabelece as condições para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Aprende a fazer *design*, principalmente quando o trabalho se torna colaborativo com seus alunos. Nesse sentido, a Educação pode ser percebida como uma forma de design, um meio de utilizar abordagens, técnicas e conteúdos com o objetivo de conduzir o aluno no processo de sua formação.

2.1.4 Tecnologias educacionais bricoladas com *design thinking*

A presença das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação é uma realidade tanto no ensino online, quanto no ensino remoto ou híbrido. Presentes no *design* pedagógico com o intuito de promover interação entre professores, alunos e o conteúdo, as TICs vêm sendo utilizadas dentro das possibilidades das instituições de ensino e habilidades dos professores e alunos (COSTA et al., 2019).

Nos últimos anos, presenciamos a introdução de novos recursos tecnológicos no *design* pedagógico e uma corrida de emergência para a utilização desses recursos no período de ensino remoto desde 2020. Com a necessidade do isolamento social, professores se viram forçados a se adequar ao uso de novas ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem e a repensar o *design* pedagógico.

Atualmente presente no cotidiano de escolas e universidades, mesmo que sem as condições ideais, as tecnologias educacionais configuram temas de estudos, pesquisas e reflexões no meio acadêmico. O aluno aprende a utilizar os recursos com o professor e o professor aprende com o aluno no processo de construção do conhecimento. As tecnologias educacionais, antes mais frequentes na educação a distância (EaD), atualmente estão presentes no *design* pedagógico tanto no ensino presencial quanto no remoto: ambientes virtuais de aprendizagem, videoconferências, chats, apresentação de slides, compartilhamento de arquivos (SANTOS et al., 2020). Além de tecnologias educacionais, novos *designs* pedagógicos estão surgindo neste contexto com os desafios do uso de tecnologias digitais de comunicação na interação de professores e alunos.

Design thinking (DT) é uma abordagem que surgiu no processo de inovação e vem sendo aplicada em diferentes áreas e contextos. O DT abraça todo o processo de inovação, desde a geração de ideias à inserção de mercado, com uma característica otimista, construtiva

e experimental, com foco em solução de necessidades dos consumidores com relação a produtos e/ou serviços, considerando também sua arquitetura (BONINI et al., 2012). O DT aponta direções inovadoras focadas nas pessoas e vem se popularizando com bons resultados em empresas de diversas áreas de atuação como uma nova forma de pensar e abordar problemas. Portanto, o DT não se caracteriza por apresentar um modelo de *design* pronto a ser seguido, mas permite releituras, adaptações ou personificações a partir das demandas de quem as usa. O termo “*design thinking*” como uma nova abordagem de trabalho centrada no ser humano, baseada no pensamento do *design*, foi utilizado pioneiramente por David Kelley e Tim Brown em 2009 no livro *Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*.

O DT é uma abordagem centrada no ser humano para a inovação que se baseia no kit de ferramentas do designer para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades da tecnologia e os requisitos para o sucesso dos negócios.

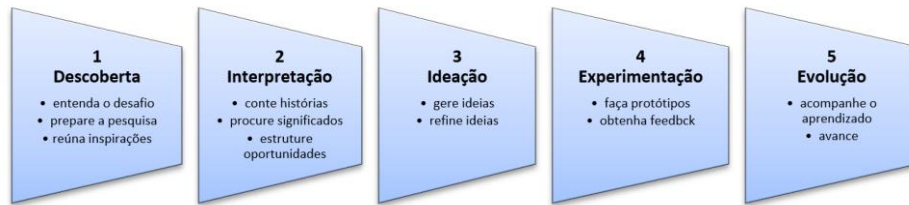
Tim Brown, presidente executivo da Ideo

A empresa americana de *design* e inovação Ideo, de Palo Alto, na Califórnia, popularizou o termo *design thinking*, em alguns contextos traduzido por pensamento de projeto ou pensamento de *design*. Atualmente existem diversas abordagens de DT, oriundas de uma visão articulada com as propostas do Hasso Plattner Institute of Design at Stanford (D.SCHOOL), pioneiro no uso do DT no meio acadêmico, e a utilizada como proposta da empresa Ideo, que apresenta a metodologia no Human Centered Design (HCD), um kit de ferramentas (IDEO, 2009; PLATTNER; MEINEL; LEIFER, 2012). O HCD mostra que a abordagem de DT é desencadeada a partir de um desafio estratégico de entendimento do desejo das pessoas, e que em educação é possível considerar os desejos demonstrados pelos alunos em cursos anteriores. Vislumbrando a aplicação o DT na área de educação, a Ideo desenvolveu um kit de ferramentas denominado *Design Thinking* para Educadores, com base no modelo de processo Ideo *Design Thinking*.²

Nesta pesquisa, adotamos uma versão do DT para educadores, orientada para inovação e de pensamento focado nas pessoas, organizada em cinco fases, representadas na Figura 1:

² <https://designthinking.ideo.com/>

Figura 1 – Fases do DT para educadores



Fonte: Adaptada de Ideo (2009).

As fases são sugeridas como um novo jeito de pensar e abordar problemas envolvendo os participantes do processo de busca de soluções viáveis, uma abordagem de pensamento centrada nas pessoas.

1 – Descoberta

Nesta fase, é importante entender as necessidades para depois construir uma base para suas ideias. Para descobrir é preciso estar aberto a receber novas propostas, ouvir os outros participantes, trocar e criar ideias. A Descoberta contempla a preparação da pesquisa e de coleta de ideias para um bom entendimento do desafio.

2 – Interpretação

Nessa fase, é importante realizar experiências, observações, trabalho de campo, entrevistas para poder tecer propostas. Interpretar consiste em desde expor suas ideias à seleção de pensamentos na procura de um ponto de vista satisfatório para o desenvolvimento de ideias. Fase para apoio de metodologias de aprendizagem e atividades em sala de aula.

3 – Ideação

Na fase de ideação facilita-se uma tempestade de ideias com os participantes para depois se realizar uma seleção de ideias com potencial para solucionar o desafio. Uma forma rica de comunicar e divulgar uma experiência do processo de *design* é através de histórias contadas entre os participantes.

4 – Experimentação

Fase também conhecida como Prototipação, em que as ideias começam a tomar forma. Fase de construções de protótipos que ajudam na assimilação e no compartilhamento de ideias. Um protótipo contribui com uma resposta e pode servir como experiência para testes e melhorias de ideias.

5 – Evolução

É a fase de desenvolvimento da solução, de planejamento dos próximos passos e publicação de projetos para servir para as próximas soluções de desafios. Fase de procura de parcerias, convites e envolvimento de mais pessoas.

A abordagem DT focada nas pessoas e em trabalho colaborativo é uma abordagem humanista, de criatividade e inovação. É constituída por um processo periódico e não linear, desenvolvido a partir da necessidade de terceiros, da produção rápida de ideias, criação e avaliação de protótipos (IDEO, 2009; D.SCHOOL, 2011). O uso da abordagem DT na educação contribui para que professores repensem sua sala de aula, disciplina ou o *design* de seu material didático considerando o olhar de seus alunos através de adaptações.

Histórias de vida e/ou experiências carregam em si distintas formas de os professores desenvolverem suas ideias, bem como se comunicarem e agirem para ser compreendidos pelos alunos, com resultados em seus conteúdos e práticas pedagógicas e, consequentemente, nas experiências de aprendizagem. As trocas de informações e experiências entre os professores possibilitam que eles ressignifiquem seu contexto e criem ideias para solucionar os problemas, em sala de aula, ou em qualquer outro espaço. Isso corresponde aos processos de empatia, problematização e ideação do DT. Dessa forma, será possível propiciar experiências de aprendizagem para criar e projetar conteúdos e novas práticas educativas e testá-los, que seriam compatíveis com as etapas de prototipação e teste do DT.

2.1.5 *Learning Design/User eXperience /Learning eXperience*

Learning design (Design da aprendizagem)

A área de *Learning Design*, ou *design* de aprendizagem, é uma área de estudo que objetiva apoiar professores na elaboração de atividades adequadas para melhoria da qualidade do processo de aprendizagem dos alunos (PARDO et al., 2019). Uma área fértil em contribuições, representações, metodologias e ferramentas computacionais para auxiliar os professores na criação de cenários de aprendizagem propícios para boas práticas pedagógicas. Essas contribuições vêm facilitando o mapeamento entre atividades e objetivos de aprendizagem, fornecendo padrões de boas práticas educacionais e apoiando o compartilhamento de experiências, além de parcerias de autoria e criação entre comunidades de professores (MOR; CRAFT; HERNANDEZ-LEO, 2013). Com a utilização desses recursos e o compartilhamento de experiências, o ensino está se transformando em uma *design science*, ciência do *design* (LAURILLARD, 2013).

Em *Learning Design*, a abordagem dos processos de ensino-aprendizagem tem foco concentrado nas atividades de aprendizagem, conduzindo experiências em direção à contextualização do *design* instrucional (FILATRO, 2008; FILATRO; PICONEZ, 2008).

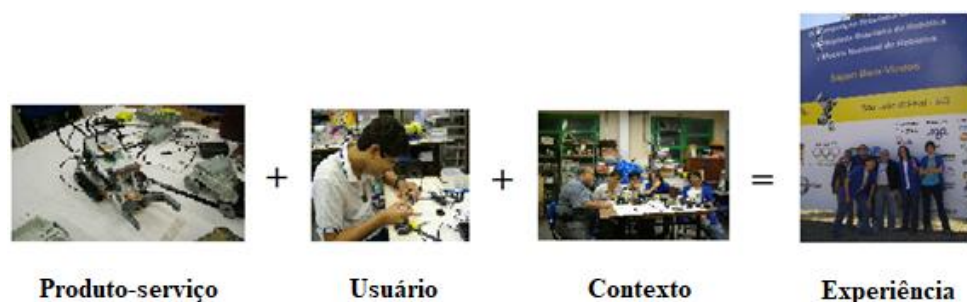
A aprendizagem pode ocorrer em diversas configurações e formas, e a experiência de aprendizado também pode ser usada para enfatizar ou reforçar o objetivo de uma interação educacional em vez de sua localização, na escola ou sala de aula, ou de seu formato, disciplina, curso, programa. Cunhado por Connie Malamed em 2015 (IDF, 2016) está relacionado com combinações de muitas áreas, incluindo *design* instrucional, pedagogia educacional, neurociências, robótica, ciências sociais e experiência do usuário, para citar algumas (KOZINA, 2017).

User eXperience (experiência do usuário)

A experiência do usuário, *user eXperience* (UX) (NORMAN, 2002), é tudo que relaciona o usuário com um produto ou serviço, incluindo o que o usuário pode comentar sobre um produto ou serviço para outra pessoa. A UX auxilia na definição geral de um produto ou serviço, da forma, do comportamento e do conteúdo, assegurando a coerência e consistência em todas as dimensões de projeto. Novas formas de interação entre produtos e a sociedade podem ser desenvolvidas com a integração de usabilidade e UX (ARAÚJO, 2014). Assim, a UX procura integrar à experiência emocional a funcionalidade e a técnica que um cliente tem ao consumir um serviço ou produto. Com um olhar mais focado no usuário, a UX pode ser delimitada para produtos ou serviços através de uma interface de usuário onde ocorrem as interações com o usuário (LAW et al., 2009). O bloco de informações Produto-serviço, Usuário e Contexto constituem a Experiência (MERINO, 2014).

Embora essa definição de UX possa parecer distante do contexto educacional, um exemplo desse bloco nesse contexto é o caso de alunos que aprendem a construir robôs (artefatos) na escola e concluem sua experiência vivenciando as competições e eventos de robótica. Nesse cenário, o produto-serviço é o robô, o usuário é o aluno desenvolvendo o robô, o contexto é um laboratório de robótica (escola). Então, o aluno desenvolve robôs para competição em um laboratório de robótica, com um grupo de alunos e ajuda de um professor. A experiência completa envolve não apenas o desenvolvimento do produto (robô), mas a participação do usuário (aluno) em um contexto (competições e eventos de robótica), pois essa experiência traz a motivação para o aprendizado de robótica, como ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Bloco de informações



Fonte: Própria, contextualizada a partir de Merino (2014).

Será que repensar o planejamento de aulas agregando recursos do DT e da UX pode contribuir para uma melhor compreensão das necessidades e desejos do usuário (participantes) em seu contexto (ensino e aprendizagem)?

No campo da psicologia, a empatia está relacionada com a habilidade de se colocar no lugar de outra pessoa, compreender sentimentos, desejos, ideias e ações de outro indivíduo. Nessa perspectiva, a empatia é fundamental para o aprendizado (NORMAN, 1982). Preocupado em considerar a empatia de usuários para avaliar a usabilidade de produtos, o *design thinker* e psicólogo cognitivo Donald Norman utilizou, na década de 1990, o termo *user eXperience* (UX) para identificar todos os aspectos da interação do usuário com um produto, serviço ou ambiente, ressaltando a experiência de alguém (usuário) que os use (BULEY, 2013). Assim, a UX enfatiza a importância de colocar as sensações e necessidades do usuário em primeiro lugar. Nos últimos anos, os educadores e pesquisadores da educação iniciaram uma transição para a mesma abordagem, com ênfase nas necessidades do aluno (KILGORE, 2016). O *design* instrucional (DI) surge nesse cenário como apoio à condução e elaboração de artefatos de aprendizagem. Apesar dos modelos de DI terem foco no processo de aprendizagem, os educadores podem imprimir um olhar mais cuidadoso nas questões relativas ao aluno, considerando as contribuições que técnicas relacionadas à experiência do usuário podem agregar a tais modelos (WELTER, 2016).

Uma boa UX indica as possíveis melhorias do produto ou serviço e pode ser identificada através de três características: Funcionalidade (sob o ponto de vista considerando a apresentação, pelo menos, uma função útil que satisfaça as necessidades do usuário), Usabilidade (considerando a facilidade em aprender a manusear e usar um produto ou serviço) e Satisfação/Prazer (considerando os benefícios emocionais que o produto ou serviço proporciona ao usuário, o quanto atende às funcionalidades esperadas, além do prazer ao utilizar o produto ou serviço) (JORDAN, 2002). Dessa forma, incorporar a UX na educação para enfatizar ou reforçar o objetivo de uma interação educacional potencializa o aprendizado

do aluno em seu contexto. O *designer* administra o antes, o durante e o depois da conclusão da aprendizagem, com base no UX, e desenvolve soluções de *design* de experiência, da forma mais adequada, sem que a tecnologia precise determinar o formato da experiência (RAYBOURN, 2016). Desse modo, a UX está relacionada ao processo de entender a experiência do público-alvo, dos alunos, enquanto o DT está relacionado com a abordagem que propicia a concepção de ideias diversificadas para melhorar o serviço, a prática pedagógica na sala de aula (ZAINA, 2020).

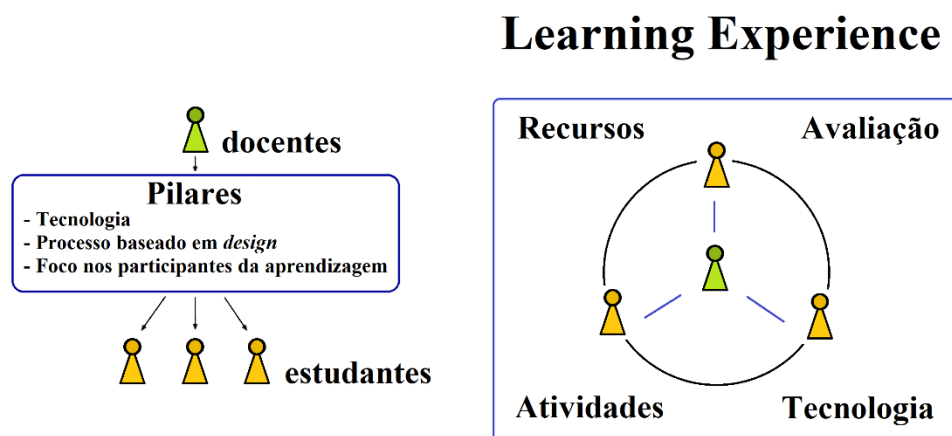
Learning experience (Experiência de aprendizagem)

A UX traduz empatia, como uma pessoa se sente ao usar um produto, serviço, sistema ou artefato, enfatizando a importância de se colocarem as necessidades do usuário em primeiro lugar. Nos últimos anos, os *designers* instrucionais iniciaram uma transição para a mesma abordagem, com ênfase nas necessidades do usuário, em razão da abundância de dados e da necessidade de decodificar padrões de aprendizado. Esse processo resultou em um novo campo conhecido como *learning experience* (LX), termo que em português é conhecido por experiência de aprendizagem (KILGORE, 2016).

A LX está associada a todos os tipos de interação em qualquer ambiente, seja em uma disciplina, curso, programa, sejam experiências em que a aprendizagem ocorre, formal ou não formalmente. O compartilhamento de experiências com a utilização de tecnologias pode enriquecer a prática pedagógica de professores, contribuir para o aprimoramento e no desenvolvimento de atividades e desencadear contribuições que possam auxiliar os professores na criação de ambientes de aprendizagem propícios para boas práticas pedagógicas. Os processos que transformam a atividade profissional dos docentes são meios propícios para o “uso de *design*” em uma plataforma, que por sua vez é transformado numa evolução profissional dos professores em formação (LEBLANC; RIA, 2014).

Um exemplo de experiência de aprendizagem considerando os pilares desta pesquisa está representado na Figura 3, em que o professor utiliza os pilares da pesquisa no *design* de sua prática docente com foco nos participantes da aprendizagem, os estudantes interagem com o professor formando uma experiência de aprendizagem, nesse contexto considerando os recursos, atividades, avaliação e tecnologia.

Figura 3 – Representação de *learning experience*



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1.6 Trabalhos relacionados

Foram feitos alguns levantamentos na literatura em busca de trabalhos relacionados. Com base nos três pilares considerados como base para este trabalho (Tecnologias, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem) e considerando o contexto da educação, iniciamos com buscas no Portal de Publicações da Comissão Especial de Informática na Educação – CEIE, da Sociedade Brasileira de Computação – SBC, onde estão os anais dos eventos da área no Brasil, bem como a *Revista Brasileira de Informática na Educação* (RBIE). Considerando-se que esse portal contempla dois dos aspectos: Tecnologia e Educação (ou Informática e Educação), utilizamos a combinação dos termos “*design thinking*” e “*user experience*”, mas não encontramos trabalhos a eles relacionados. Ao considerar a tradução de “*user experience*” como “experiência do usuário”, encontramos o trabalho de Ferreira et al. (2020). De modo a expandir o escopo da busca, consideramos apenas o termo “*design thinking*” e encontramos 19 trabalhos. Entretanto, dos 19 trabalhos, apenas três (incluindo os dois indicados anteriormente) são relacionados a este trabalho. Esses três trabalhos são apresentados na Tabela 1,³ de acordo com as características relevantes ao escopo desta pesquisa.

Tabela 1 – Artigos relacionados encontrados no Portal de Publicações da CEIE-SBC

Citação	DT	UX	Tecnol.	Domínio específico	Nível de ensino	Formação docente	Método de pesquisa
---------	----	----	---------	--------------------	-----------------	------------------	--------------------

³ Incluímos “método de pesquisa” na Tabela 1, mas consideramos o que os autores dos trabalhos explicitaram. Não entramos no julgamento de mérito e correte. Também é importante ressaltar que a tabela apresenta uma classificação muito resumida dos trabalhos, para efeitos de comparação com o escopo desta tese, não ressaltando as especificidades e contribuições de cada trabalho.

(FERREIRA et al., 2020)	Sim	Sim	Sim	Desenvolvimento de software	Ensino básico	Não	Multimétodo
(OLIVEIRA; ANDRADE, 2019)	Sim	Não	Não	Ensino de matemática	Ensino fundamental	Sim	Não explicitado
(SILVA; CAVALCANTE, 2016)	Sim	Não	Sim	Ciências biológicas	Ensino superior	Sim	Não explicitado

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ferreira et al. (2020) apresentam o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma unidade instrucional que incorpora o ensino de competências de *design* de interfaces de usuário no ensino de computação. Os autores seguem o *design* instrucional (DI) ADDIE⁴ para apoiar no desenvolvimento da unidade instrucional, enquanto o DT e a UX são utilizados no contexto do conteúdo do curso ensinado a alunos, cujo foco é a interface de usuário no desenvolvimento de aplicativos móveis. O escopo é o ensino fundamental. Os dados dos alunos são coletados por meio de avaliação no desempenho, testes e questionários respondidos. Portanto, não se trata de uma formação docente, e o método de pesquisa é primordialmente estudo de caso (embora os autores indiquem multimétodo), não se referindo, portanto, a uma pesquisa-formação.

Oliveira e Andrade (2019) apresentam uma proposta de um modelo de formação de professores com base em DT, em que foi feito um estudo com 13 professores no contexto de ensino de matemática para o ensino fundamental. Os autores não abordam a UX e não explicitam o método de pesquisa adotado.

Silva e Cavalcante (2016) trabalham os processos didáticos com DT, em uma estrutura didática que dialoga com ideias da arquitetura pedagógica e orquestração de processos de ensino. Os autores enfocam a formação de alunos de licenciatura no contexto de ciências biológicas, mas não discutem UX. O método de pesquisa não está explicitado, mas se observa a construção da pesquisa com base nas vivências, experiências e demandas dos sujeitos envolvidos.

Também foram realizadas pesquisas nas seguintes bases: ScienceDirect, Springer, ACM e IEEE. Não foram encontrados trabalhos que apresentassem pesquisa-formação contemplando novas tecnologias, DT e UX. Considerando-se DT no contexto educacional, foram encontrados 29 trabalhos na ScienceDirect, 40 na Springer, 39 na ACM e 23 na IEEE. Em razão das funcionalidades das ferramentas de busca específicas dessas bases, em alguns casos foi utilizado “*design thinking*” no título e “*education*” no abstract. Os trabalhos estão voltados principalmente para o uso de DT para apoiar atividades de uma disciplina/curso ou

⁴ Embora existam várias propostas de modelo para DI, o modelo ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*), proposto por Clark (2014), é o mais utilizado.

de uma instituição de ensino como um todo. Também se observa o uso de DT para apoiar o desenvolvimento de software educacional. Finalmente, há ainda trabalhos voltados para o ensino de *design* ou mesmo ensino de DT. Os trabalhos encontrados mais relacionados a esta pesquisa são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Trabalhos mais relacionados resultantes do levantamento realizado na Science Direct, Springer, ACM e IEEE

Citação	DT	UX	Tecnol.	Domínio específico	Nível de ensino	Formação docente	Método de pesquisa
(AGUADO et al., 2014)	Sim	Não	Sim	Design instrucional	Extensão	Sim	Não explicitado
(ANDERSEN; PITKÄNEN, 2018)	Sim	Não	Sim	FabLabs	Professores em geral	Sim	Estudo de caso com método etnográfico
(HENRIKSEN; RICHARDSON; MEHTAB, 2017)	Sim	Não	Sim	Programa de tecnologias educacionais	Mestrado	Sim	Estudo de caso
(STEFANIAK, 2020)	Sim	Sim	Não	N.A.	N.A.	Não	Não explicitado

Fonte: Elaborado pelos autores.

As buscas por trabalhos que contemplam a UX no contexto educacional não produziram resultados no contexto de enfatizar ou reforçar a interação educacional, mas sim de melhorar o desenvolvimento de interfaces de usuário ou de ensinar UX. Utilizar na busca apenas o termo “*user experience*”, sem a sigla correspondente UX, mostrou-se de processamento inviável pelo número de trabalhos retornados (105 resultados na ScienceDirect, 8.462 na Springer, 131.799 na ACM e 813 na IEEE).

Aguado et al. (2014) apresentam um estudo baseado na formação docente, em que *designers* instrucionais reveem seus cursos com base em DT e empreendedorismo. Os autores discutem algumas tecnologias educacionais durante o curso, mas não detalham como o DT foi explorado. São observadas menções à experiência do aluno, mas o trabalho não se baseia na fundamentação de UX. Os autores não explicitam o método de pesquisa (indicam o uso de métodos quantitativos e qualitativos, mas não apresentam nenhum detalhamento).

Andersen e Pitkänen (2018) apresentam um estudo sobre como acontece o empoderamento dos professores com base em DT e FabLabs. Os autores não mencionam UX e, embora seja um trabalho com foco na formação docente, não é uma pesquisa-formação e sim um estudo de caso com base em etnografia.

Henriksen, Richardson e Mehtab (2017) apresentam um estudo qualitativo, caracterizado como estudo de caso, embora se observe o contexto de pesquisa-formação, com alunos de um curso de mestrado em Tecnologias Educacionais, organizado em torno do uso de DT para abordar problemas educacionais relacionados à prática. A estruturação do curso é

parecida com a que propomos, com leituras e discussões, projetos e um artigo (relatório) de reflexão. Não foram observadas menções às tecnologias (provavelmente porque são exploradas em outras disciplinas) e UX. Vale destacar que as análises de discurso são realizadas e apresentadas de maneira exclusivamente baseada em trechos do texto, diferentemente do que trazemos em nosso trabalho.

Stefaniak (2019) apresenta um framework conceitual baseado em DT, teoria geral de sistemas e na literatura de DI de modo a apoiar as práticas de DI. O framework tem menções a trabalhos de UX em sua concepção, bem como tecnologias, embora não explorem ou detalhem tais conceitos em seu trabalho. Não é observado o uso do framework em formação docente, apesar do foco do artigo. O método de pesquisa não é explicitado, embora se observe um trabalho propositivo baseado na literatura.

2.2 Quadro epistêmico-metodológico

Nesta pesquisa, contemplamos uma iniciativa de bricolagem na abordagem epistemológico-metodológica entre *design science research* (DSR), pesquisa-ação e pesquisa-formação.

A pesquisa participativa surgiu na década de 1930 nos Estados Unidos, relacionada a problemas de populações marginalizadas e ações concretas em seu contexto. Posteriormente nesse percurso, emergiram outras modalidades de pesquisa de cunho participativo, entre as quais se destacam: pesquisa-ação (LEWIN, 1969, 1970; THIOLENT, 2011), pesquisa-intervenção (ROCHA; AGUIAR, 2003), pesquisa participante (BORDA, 1987; BRANDÃO; STRECK, 2012), (SOUSA et al., 2018).

Realizamos a coleta de dados desta pesquisa em disciplinas oferecidas em cursos de formação de professores do Programa de Formação Continuada de Professores do Departamento de Extensão da Fundação CECIERJ, no Rio de Janeiro, para um público formado, em sua maioria, por professores de ensino básico no papel de cursistas. Estruturamos esta pesquisa pelo delineamento de uma pesquisa participativa com a integração de diversas contribuições e ações dos participantes e do pesquisador. Identificamos esta pesquisa como participativa, uma vez que o conhecimento foi construído a partir da participação dos cursistas e fica acessível para todos, podendo contribuir para melhorias na prática pedagógica dos participantes, de pesquisadores e interessados.

A Tabela 3 resume os aspectos desta pesquisa científica, baseada em Filippo, Pimentel e Wainer (2011).

Tabela 3 – Aspectos da metodologia da pesquisa científica adotados nesta pesquisa

Aspecto	Descrição
Abordagem da pesquisa	Pesquisa participativa
Posição epistemológica	DS/DSR
Método de pesquisa	Pesquisa-ação-formação
Finalidade	Explorar a construção de conhecimento, reflexões dos professores e mudanças em suas práticas (a partir dos três pilares considerados: Tecnologia, Processo baseado em <i>design</i> e Foco nos participantes da aprendizagem)
Técnica de coleta de dados	Interações dos alunos no ambiente de aprendizagem utilizado para a formação docente (Moodle), incluindo as mensagens postadas nos fóruns da turma, bem como os relatórios enviados
Técnica de análise de dados	Análise de conteúdo e discurso
Técnicas de apresentação dos resultados da análise	Estatísticas, gráficos

Fonte: Própria, contextualizada a partir de Filippo, Pimentel e Wainer (2011).

2.2.1 *Design science* e *Design science research*

Em *As ciências do artificial*, famoso livro de Herbert Simon de 1969, o termo “*design science*” (DS) foi apresentado como sendo a “ciência do projeto” ou “ciência do artificial”, abordando o desenvolvimento de artefatos sociotécnicos. A concepção do referido termo tem raízes na engenharia e nas ciências do artificial, sendo que, a partir dos anos 1990, aparece com maior frequência na área de Sistemas de Informação em pesquisas com foco na criação de artefatos úteis para o ser humano na resolução de problemas (CARNEIRO; ALMEIDA, 2019).

Simon define as ciências do artificial como sendo ciência e paradigma epistemológico para gerar conhecimento sobre os artefatos, considerando que o mundo atual é mais artificial (feito pelo homem) do que natural (SIMON, 1996). Uma abordagem mais pragmática da DS pode ser vista em Hevner et al. (2004), mostrando que a *Design Science Research* (DSR) tem como objetivo propor a identificação de problemas do mundo real e suas soluções úteis, contribuindo para o conhecimento teórico da área, sem necessariamente de se preocupar em alcançar grandes teorias nem leis gerais. Marcelo Bax (2013) reforça que a DSR pode ser vista como uma maneira de construir, investigar, validar e avaliar artefatos, tais como constructos, arcabouços, modelos, métodos e instâncias de sistema de informações, a fim de resolver novos problemas práticos. A DSR envolve reflexões e estudos desde o processo de elaboração do artefato (engenharia de *software*) até o processo de produção do artefato, produzindo conhecimento científico, investigando como aprimorar a eficácia de processos de uma organização.

Segundo Simon (1996), o artefato é constituído por um conjunto de regras que orientam com coerência a utilização de constructos, modelos e métodos em um ambiente real. Nas áreas das ciências do artificial, dedicadas à compreensão do mundo artificial, desenvolvem-se pesquisas abordando o processo de projetar artefatos. Artefato pode ser considerado como um artifício, algo construído artificialmente, de maneira intencional, tem uma utilidade específica, é o resultado de um projeto, é um produto “adaptado aos objetivos e propósitos do homem” (SIMON, 1996). Um artefato é projetado para uma finalidade específica, como um instrumento, uma ferramenta, caneta, lousa digital, projetor ou o prédio da escola, não se restringindo a objetos físicos (PIMENTEL et al., 2020).

Pesquisa e uso de artefatos

A presente pesquisa é realizada por meio e ao longo do desenvolvimento de um projeto, que lhe possibilita produzir novos conhecimentos científicos com base no desenvolvimento e uso de artefatos no contexto de formação de professores através do uso de Tecnologia, com Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem.

O desenvolvimento de artefatos pode ocorrer através de atividades investigativas e problematizadoras e contextualizadas, promovendo ações para um maior engajamento dos alunos nos projetos. A ação educativa característica da aprendizagem baseada em projetos possibilita um maior engajamento dos alunos no trabalho colaborativo, incentivando o compartilhamento de ideias, conhecimentos e habilidades para a elaboração de artefatos (BRESSIONI et al., 2020).

No contexto desta pesquisa, a DSR é adotada como abordagem epistemológica para pensar, refletir, planejar e desenvolver pesquisa interdisciplinar envolvendo pessoas, tecnologia e educação com enfoque no desenvolvimento de artefatos. Uma pesquisa em DSR considera um problema prático inserido em um contexto específico, incluindo as pessoas envolvidas neste âmbito da pesquisa (WIERINGA, 2013). O problema de pesquisa existe independente do artefato e este é desenvolvido objetivando resolver um problema específico. As conjecturas teóricas são o alicerce para o desenvolvimento do artefato e são elaboradas considerando publicações na área de pesquisa para que sejam extraídos os requisitos de comportamento (humano ou organizacional) que influenciam o *design* do artefato (SILVA, 2016). A utilização do artefato possibilita a investigação para confirmar se o problema foi resolvido de forma satisfatória e se as conjecturas propostas para o artefato são válidas.

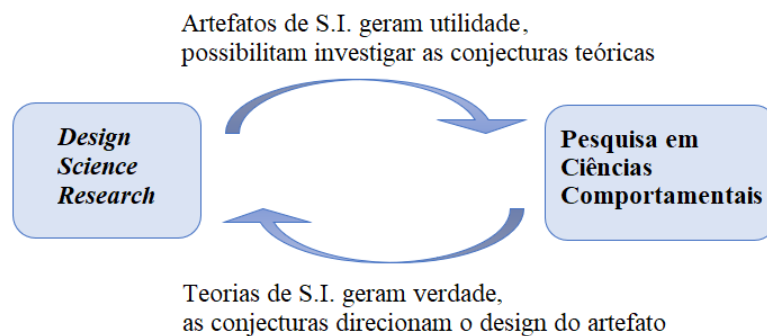
Avaliação em DSR

Não existe uma regra específica para avaliação de pesquisa em DSR, mas, para verificar se o artefato proposto satisfaz os requisitos necessários para resolver um problema, é importante realizar algumas validações, que podem ser realizadas, por exemplo, através de avaliações empíricas verificando se o artefato atende aos requisitos, se o problema foi resolvido satisfatoriamente e se as conjecturas teóricas parecem válidas (SILVA, 2016). Apresentamos as validações desta pesquisa nos respectivos capítulos dos ciclos de DSR.

Hevner et al. (2004) indicam dois ciclos em DSR que se inter-relacionam: um sobre o projeto do artefato (Ciclo de *Design* ou Ciclo de Engenharia), com o objetivo de resolver o problema real em um determinado contexto; e outro sobre teorias científicas relacionadas ao comportamento humano ou organizacional (Ciclo de Conhecimento ou Ciclo do Rigor), indicando que, ao mesmo tempo em que as teorias científicas endossam o *design* do artefato, o uso do artefato também possibilita a investigação das hipóteses teóricas (Figura 4). Posteriormente, Hevner apresenta uma nova visão de DSR através de uma conjunção de três ciclos reguladores de atividades relacionadas (HEVNER, 2007). Um Ciclo de Relevância iniciando a pesquisa com um contexto de aplicação e definindo os critérios de aceitação para a avaliação dos resultados da investigação. Um Ciclo de Rigor, como na versão de 2004, fornecendo um conhecimento científico para garantir a sua inovação. E um Ciclo Central promovendo as inter-relações entre as atividades principais de concepção e avaliação do artefato e dos processos da pesquisa.

Optamos por utilizar ciclos de DSR nesta pesquisa por entendermos que agir assim seja mais adequado para delinear os detalhes da investigação das hipóteses teóricas e etapas da pesquisa-ação, ao desenvolver o artefato com o direcionamento das conjecturas (Figura 4).

Figura 4 – Natureza complementar de pesquisa em *design science* e ciências comportamentais



Fonte: adaptada de HEVNER; CHATTERJEE, 2010.

Uma boa pesquisa em DS (e DSR) é caracterizada pela sinergia entre relevância e rigor, além das contribuições ao longo desses ciclos. Wieringa (2009) enfatiza uma estrutura lógica usada na resolução de problemas envolvendo Investigação do problema; *Design* de soluções; Validação da solução; Implementação da solução e Avaliação da implementação, incluindo algumas variações nessas etapas quando necessário.

2.2.2 Modelo DSR instanciado na pesquisa

Pimentel et al. (2020) apresentam o modelo DSR (*Design Science Research Model*) representando uma síntese de diferentes abordagens para pensar, idealizar e desenvolver pesquisas em DSR. O modelo DSR (PIMENTEL et al., 2020) indica para o pesquisador o que deve ser feito numa pesquisa, quais elementos da pesquisa devem ser pensados e desenvolvidos pelo pesquisador. Na Figura 5, representamos através do modelo DSR indicando os principais elementos desta pesquisa.

O diagrama ilustra o processo de design de sistemas centrado no humano, organizado em etapas e fluxos inter-relacionados:

- Fundamentação:**
 - Conhecimento sobre o problema e contexto** (fundamenta): Ciberultura (Silva, 2005), (Santos, Carvalho, 2020).
 - Estado da técnica** (fundamenta): DI e ADDIE (Clark, 2014), UX educação (Raybourn, 2016), LX (Kilgore, 2016), LD (Kozina, 2017), Tecnologias na educação (Costa et.al., 2019; Santos et.al., 2020).
 - Quadro teórico** (fundamenta): Construcionismo (Resnick, 2014; Lacerda, 2019), ABP (Bressiani et.al, 2020), Exp do aluno (Merino, 2014), Ensino e Aprendizagem como design (Henriksen et.al., 2017), Ciberultura e educação (Santos, Carvalho, 2020), Professor-designer de experiências de aprendizagem (Martins et.al, 2019).
- Problema em Contexto:** Investigação do distanciamento entre a realidade dos alunos e as práticas pedagógicas para entender os fatores relevantes para uma educação de melhor qualidade.
- Artefato:** Desenvolvido para resolver problema específico em um contexto.
 - Critérios de verificação** (verifica): Questionários para verificar utilidade do artefato e contribuição dos pilares para o design de prática docente.
 - Artefato** (desenvolvido): Tecnologia, Processo baseado em design, Foco nos participantes da aprendizagem.
- Conjecturas Comportamentais:** Direcionadas a partir do problema em contexto.
 - Os professores são designers.
 - Os professores capacitados com novas tecnologias e abordagens estão mais seguros para inovar e tomar decisões.
- Avaliação Empírica:** Avalia o artefato e as conjecturas.
 - Critérios de aceitação** (avalia): Considerando as proposições dos princípios de design de sistemas centrado no humano (Venkatesh, Zhang, 2018) nesta pesquisa pressupõe-se que o Artefato colabora com a solução de problema trazendo benefícios se permitir: integração de tecnologias; uso de novas abordagens; foco no aluno; Enriquecer crenças dos professores.
 - Avaliação Empírica** (avalia): A partir do enfoque dos três pilares foram realizados três estudos em disciplinas do Consórcio CEDERJ e os dados foram coletados através de questionários, fóruns e interações dos cursistas.
- Questões/Hipóteses para avaliação do Artefato:** Investiga a avaliação empírica.
 - Professores se interessam em usa o Artefato?
 - Professores pretendem usar o Artefato no futuro?
- Questões/Hipóteses para avaliação das Conjecturas:** Investiga a avaliação empírica.
 - A motivação com uso de Tecnologia e compartilhamento de ideias colabora para as inovações com Processos baseados em design e Foco nos participantes da aprendizagem.
- Achados Técnicos:** Procura a partir das questões/hipóteses de avaliação do artefato.
 - Artefato foi muito bem aceito;
 - Artigos com análises dos estudos;
 - Evolução dos estudos a partir da experiência de aprendizagem dos cursistas e pesquisador.
- Quadro epistemológico-metodológico:** Fundamenta a avaliação empírica.
 - Abordagem epistemológica: DSR (Simon 1981), (Hevner e Chatterjee, 2010);
 - Método de pesquisa empírica: Pesquisa-Formação (Josso, 2004) e (Santos, Santos, 2015); Pesquisa-Ação (Tripp, 2015);
 - Técnicas de produção/coleta de dados: iniciativa de formação docente, questionários, compartilhamento de experiências com foco nos participantes (Kilgore, 2016);
 - Técnicas de análise/interpretação: Mapa Mental Reflexão (Buzan, 2005), Nuvem de Palavras (DePaolo, Wilkinson, 2014).
- Achados Teóricos:** Procura a partir das questões/hipóteses de avaliação das conjecturas.
 - As conjecturas foram validadas satisfatoriamente;
 - O contexto dos Processos baseados em design apoiou ideias, construções de conhecimento, projetos, práticas pedagógicas e inovações pessoais, tanto dos cursistas como do pesquisador.

O processo é iterativo, com fluxos de retroalimentação (feedback) entre as etapas, permitindo ajustes e melhorias contínuas.

26

Conjecturas comportamentais

Nesta pesquisa, pressupõe-se que, quando elaborado considerando-se a atuação do professor, participantes da aprendizagem e seu contexto, o *design* educacional contribui para a aprendizagem.

A primeira conjectura comportamental (CC1) feita nesta pesquisa é: os professores são designers. Entretanto, observa-se a importância de o docente utilizar novos recursos e abordagens para melhor entender os processos de construção de conhecimento e criar melhores estratégias, que busquem a criatividade e a criticidade no uso das tecnologias (RIBEIRO; LONGARAY; BEHAR, 2012).

Discutir o uso de metodologias e tecnologias digitais na educação tornou-se um tema relevante, considerando o contexto atual da educação (a pandemia e o ensino remoto) e os cotidianos (cibercultura e mundo digital) de estudantes e professores. O docente pode enriquecer suas aulas através de metodologias que estimulem a participação dos alunos, através da utilização das tecnologias digitais, que fazem os alunos se envolverem com atividade que os obriga a refletir sobre o que está sendo estudado na prática, investigando novos conhecimentos para resolver problemas, tornando os alunos mais motivados, engajados, melhorando as habilidades de pensamento crítico e a retenção de informações que consequentemente propiciará uma aprendizagem mais duradoura e significativa (VIDAL; MIGUEL, 2020).

Uma segunda conjectura (CC2) desta pesquisa é: os professores capacitados com novas tecnologias e abordagens estão mais seguros para inovar e tomar decisões, considerando seus alunos e respectivos contextos. Eles realizam o *design* pedagógico, principalmente o planejamento de aulas, com base em suas próprias experiências, em geral sem o suporte de modelos pedagógicos (OLIVEIRA et al., 2017). Dessa forma, é comum os professores reproduzirem em sua prática pedagógica o que aprenderam na sua formação.

Crítérios de aceitação

Considerando as proposições dos princípios de *design* de sistemas centrado no humano (ZHANG; VENKATESH, 2018), nesta pesquisa pressupõe-se que o artefato com base nos três pilares colabora com a solução de problema trazendo benefícios, se permitir: integração de tecnologias, uso de novas abordagens, foco no aluno e enriquecimento de crenças dos professores.

Avaliação empírica

Considerando que a questão de pesquisa é *como os três pilares podem promover a integração das práticas docentes com a realidade dos alunos?* E que seu objetivo é investigar a reflexão dos professores em suas práticas e as possíveis mudanças, a partir do enfoque dos seus três pilares realizamos três estudos em disciplinas do Consórcio CEDERJ no Rio de Janeiro detalhados nos capítulos correspondentes aos ciclos da pesquisa.

A abordagem de pesquisa-formação foi adotada nesta pesquisa realizando questionamentos e instigando possibilidades para problematizar as histórias de vida de professores (JOSSO, 2004). Histórias de vida que levam professores a planejar e desenvolverem suas ideias, repensando o *design* instrucional, de modo a apresentar seus materiais para que sejam compreensíveis para os alunos e desenvolver atividades e projetos que sejam significativos no contexto dos alunos.

Coleta de dados

Assim como a pesquisa-ação, a pesquisa-formação também é caracterizada por contemplar a possibilidade de mudança das práticas e dos sujeitos envolvidos. Na pesquisa-formação, as mudanças nos participantes em formação, em uma perspectiva de compromisso e de reflexão da prática, possibilitam uma reorientação em seus trabalhos (SANTOS; SANTOS, 2015). Com essa perspectiva, criamos com o artefato de pesquisa dispositivos disparadores de dados e analisamos os dados produzidos em disciplinas de um curso de formação de professores com o intuito de investigar as reflexões e mudanças nos conteúdos e práticas docentes dos cursistas. Assim, seria possível verificar como os cursistas em uma iniciativa de formação docente, com base nos pilares desta pesquisa, se sentem ao integrar e utilizar esses pilares.

Na primeira investigação desta pesquisa, os participantes relataram suas experiências ao repensarem o *design* de suas respectivas propostas desenvolvidas inicialmente considerando um modelo tradicional de *design* para cursos a distância, e os dados coletados nos formulários e as críticas dos participantes contribuíram para a melhoria do artefato utilizado para a segunda coleta. Na segunda investigação, os participantes relataram sua experiência em uma disciplina de formação docente após discutirem e desenvolverem soluções considerando o uso de tecnologia fundamentada no construcionismo, processo baseado em *design* e foco nos participantes da aprendizagem. Essa investigação contribuiu para analisar o comportamento, emoções e produção dos participantes e contribuiu para a

melhoria do artefato utilizado no ciclo seguinte. Com a melhoria do artefato, foi possível realizar o último ciclo da pesquisa.

Achados da pesquisa

Considerando os dados coletados nos estudos realizados em cada iniciativa de formação docente com professores, o artefato se mostrou satisfatório, os cursistas demonstraram interesse em utilizar os pilares da pesquisa em sua prática pedagógica e sinalizaram positivamente em todos os ciclos a integração desses pilares como apresentado no capítulo de análise de resultados. As sugestões dos cursistas no primeiro ciclo contribuíram para a organização de uma nova disciplina que foi incorporada ao segundo ciclo e atualmente faz parte do cardápio de disciplinas de Extensão do CEDERJ. O pesquisador também enriqueceu sua prática pedagógica com a pesquisa-formação realizada nesta pesquisa, além dos artigos produzidos com a discussão e apresentação dos resultados nos ciclos.

Considerando os achados teóricos desta pesquisa, as conjecturas foram validadas satisfatoriamente pelos cursistas em cada iniciativa de formação, o processo baseado em *design* e o foco nos participantes da aprendizagem apoiaram ideias, construções de conhecimento, práticas pedagógicas, projetos e inovações pessoais, tanto dos cursistas como do pesquisador.

Considerando os achados técnicos, o artefato foi aceito pelos cursistas, os resultados das iniciativas de formação foram discutidos em artigos com análises e evolução dos estudos a partir da experiência de aprendizagem dos cursistas e do pesquisador.

Ciclos DSR

Representamos na Tabela 4 alguns problemas discutidos nos ciclos desta pesquisa, identificamos os problemas práticos e os problemas de conhecimento – com base em Wieringa (2009) – para que possam ser estudados e aplicados considerando projetos de *design science* como projetos de resolução de problemas.

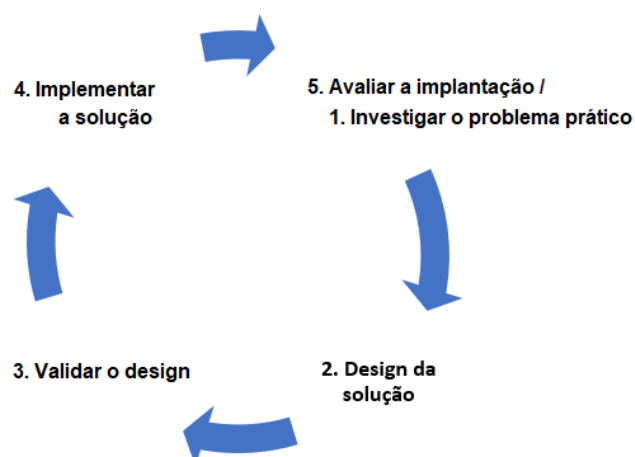
Tabela 4 – Classificação de problemas nos ciclos desta pesquisa

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Problemas práticos <= o que se gostaria de resolver (problemas do cotidiano, atuais)	Repensar o minicurso com foco no aluno a partir de discussões sobre etapas do DT.	Criar propostas de atividades para alunos.	Criar planejamentos, propostas de atividades para alunos e trocar experiências de aprendizagem.
Questões de conhecimento <= o que gostariam de saber (conhecimento)	Saber usar etapas do DT para repensar o minicurso.	Saber usar os pilares TEC, DT e UX para desenvolver atividades para alunos.	Saber usar na prática pedagógica os pilares TEC, DT e UX para desenvolver atividades para alunos considerando LD. DT => LD

Fonte: Adaptado de Wieringa (2009).

Wieringa (2009) fornece, em um Ciclo Regulador, diretrizes úteis para a solução de problemas práticos em pesquisas com maior rigor científico (Figura 6).

Figura 6 – Ciclo regulador

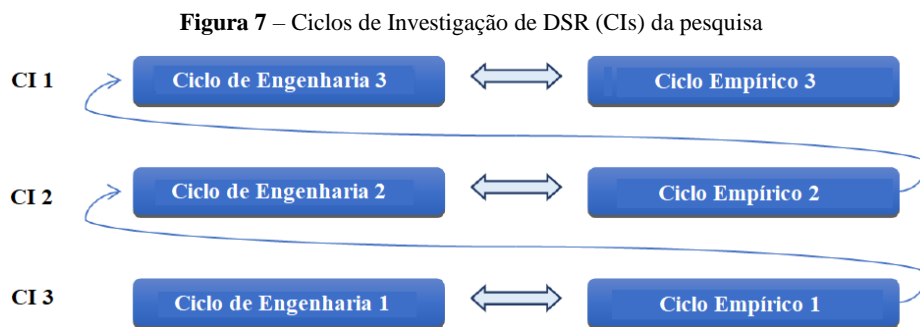


Fonte: Adaptação de Wieringa (2009).

Para responder a uma questão de conhecimento, o pesquisador deve investigar os artefatos existentes e descrevê-los, para depois validar a descrição. Wieringa (2009) considera dois ciclos durante uma iteração do Ciclo de Investigação (CI): ciclo prático e ciclo teórico,

executados simultaneamente numa pesquisa e denominados respectivamente: *Ciclo de Engenharia* e *Ciclo Empírico*.

No Ciclo de Engenharia (prático) são realizadas as etapas de *design* e desenvolvimento do artefato para solucionar ou melhorar um problema prático, e concebe-se a solução para, em seguida, realizar a validação da solução. Concluindo o ciclo, implementa-se e avalia-se o artefato. Já no Ciclo Empírico (teórico), também conhecido como Ciclo de Conhecimento, investiga-se o problema, concebe-se a pesquisa, além de se executar a validação e resultados. Representamos os Ciclos de Investigação (CIs) de cada etapa desta pesquisa considerando as etapas dos ciclos prático e teórico de DSR (Figura 7).



Fonte: Elaborado pelos autores.

3 O ARTEFATO

Nesta pesquisa considera-se importante trazer os conceitos de processos baseados em *design* e foco nos participantes da aprendizagem para a formação de professores, de modo a guiar as práticas docentes e atividades discentes, bem como o desenvolvimento de habilidades do processo de *design*.

3.1 O artefato de pesquisa

O artefato aqui proposto é do tipo Abordagem, concebido para projetar situações de aprendizagem considerando proposições que expressam relacionamentos entre os constructos através de *design* de ensino e aprendizagem baseado nos pilares considerados nesta pesquisa.

O artefato de pesquisa foi concebido, avaliado e melhorado considerando a participação dos professores cursistas envolvidos nos três ciclos de pesquisa (Tabela 5).

Tabela 5 – Evolução do artefato de pesquisa

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Público-alvo	Professores em exercício em escolas públicas no Estado do Rio de Janeiro	Professores e profissionais da educação	Professores e profissionais da educação
Objetivo da disciplina na qual o artefato foi utilizado	Conhecer e refletir sobre os fundamentos do <i>design</i> instrucional (DI) em cursos online.	Capacitar, discutir e refletir sobre novas possibilidades e recursos de tecnologia para a educação básica, pautada por três pilares: Tecnologia, <i>Design thinking</i> e Experiência do usuário.	Capacitar, discutir e refletir sobre novas possibilidades e recursos de tecnologia para a educação básica, pautada por três pilares: Tecnologia, <i>Design thinking</i> e Experiência do usuário.
Abordagem/Artefato	Refletir o <i>design</i> do minicurso concebido na disciplina.	Refletir, conceber atividades e <i>design</i> pedagógico, considerando o contexto dos alunos.	Refletir, conceber atividades e <i>design</i> pedagógico, considerando o contexto dos alunos.
Avaliação	Por meio de relatórios, interações e produção na disciplina.	Por meio de relatórios, interações e produção na disciplina.	Por meio de relatórios, interações e produção na disciplina.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na etapa final da disciplina utilizada no primeiro ciclo de pesquisa, “A importância do DI em cursos online”, os cursistas foram convidados a utilizar o artefato desta pesquisa através de uma atividade para refletirem o *design* de seus respectivos minicursos concebidos na etapa anterior e atualizá-los considerando a abordagem de DT.

Em sua avaliação do primeiro ciclo, vários cursistas participantes comentaram que seria melhor começar a disciplina discutindo a abordagem DT; considerando essa experiência do usuário, concebemos no segundo ciclo de pesquisa uma nova disciplina apresentando e discutindo inicialmente o uso de Tecnologia e as abordagens de DT e UX na educação.

Abordamos UX no artefato de pesquisa como um processo para se entender a experiência do cursista, público-alvo nesta pesquisa (ZAINA, 2020). A UX pode conduzir o cursista a pensar, compreender melhor o contexto dos alunos, de modo a projetar as experiências de aprendizagem mais adequadas para seus alunos e menos focadas no conteúdo. Ela pode colaborar na experiência de aprendizagem ao trazer a cultura, o cotidiano e desejos dos alunos para o processo de ensino e aprendizagem.

Abordamos DT no artefato de pesquisa como uma abordagem inovadora, com foco nas pessoas, com o objetivo de colaborar com o *design* pedagógico dos cursistas na procura de soluções viáveis e possíveis de serem concebidas.

Após a discussão de cada abordagem apresentada, os cursistas conceberam atividades para seus alunos discutindo e refletindo o *design* de sua prática pedagógica. Percebemos os cursistas desta disciplina atuando como articuladores de *design* de atividades pedagógicas, como sujeitos que planejam situações didáticas pesquisando e/ou fazendo a curadoria, sugerindo melhores práticas, ou até mesmo sendo autor/desenvolvedor das tecnologias mais apropriadas para seus alunos. Portanto, percebemos os cursistas atuando como professores-*designers* de experiências de aprendizagem (PDEAs) (MARTINS et al., 2019).

Para o terceiro ciclo de pesquisa, evoluímos o artefato trazendo a abordagem de *Learning Design*, com ênfase nas necessidades do usuário, a abordagem dos processos de ensino-aprendizagem com foco mais concentrado nas atividades de aprendizagem, não em um conteúdo específico. Essa evolução do artefato possibilitou trocas de informações e experiências entre os cursistas possibilitando que eles ressignificassem seu contexto e criassem ideias para solucionar problemas em sala de aula.

Consideramos acrescentar a abordagem de construcionismo, como suporte para os cursistas articularem o *design* de atividades considerando a concepção de artefatos com seus alunos. Nesse terceiro ciclo de pesquisa, ficou mais evidente a participação dos cursistas atuando como PDEAs.

3.2 Artefatos derivados

Pela natureza de seu ofício, os professores são curadores de atividades, planejamentos, pesquisas, avaliações e diversas propostas didáticas para seus alunos. Portanto, eles também produzem artefatos e dessa forma consideramos como artefatos derivados aqueles que os professores produziram durante a disciplina. Após as discussões em cada etapa da disciplina, utilizada em cada ciclo de pesquisa, os cursistas tiveram como tarefa da disciplina elaborar uma atividade para seus alunos de acordo como o que foi abordado e discutido. Os cursistas trocaram experiências apresentando sua produção; no final de cada etapa, todos puderam saborear a produção de todos enriquecendo a experiência e aprendizagem na disciplina.

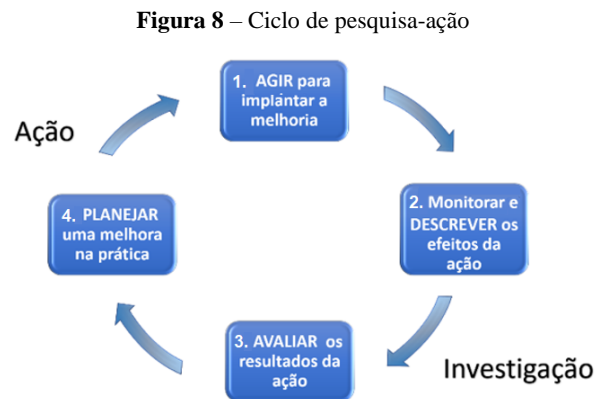
3.3 Pesquisa-ação

Nesta pesquisa adotamos o modelo investigativo pesquisa-ação para avaliar a concepção do artefato desenvolvido com base nos três pilares da pesquisa. Uma pesquisa-ação adota uma estratégia de realização de pesquisa científica qualitativa que se aplica com o objetivo de buscar uma solução coletiva para uma determinada situação-problema (HAMMOND; WELLINGTON, 2013). Nesta pesquisa adotou-se uma abordagem colaborativa e iterativa, com a intenção de, juntamente com os participantes (professores cursistas), promover uma transformação que propiciasse um repensar no *design* de suas práticas pedagógicas e a compreensão de situações da vida de seus alunos.

Uma pesquisa pode ser entendida como pesquisa-ação quando o pesquisador dela participa intervindo no contexto ou processo utilizando uma ação com os participantes da pesquisa. Portanto, a pesquisa-ação está fundamentada numa concepção de pesquisa que considera a importância da intervenção e a participação do pesquisador promovendo processos de inovação e melhorias no contexto ou ambiente de pesquisa. Assim uma pesquisa-ação tem objetivos em duas frentes: um na pesquisa, investindo na promoção do conhecimento científico; outro na ação, investindo na melhoria ou inovação de uma solução de problema do cotidiano, no contexto em que a pesquisa se realiza (THIOLLENT; COLETTE, 2014).

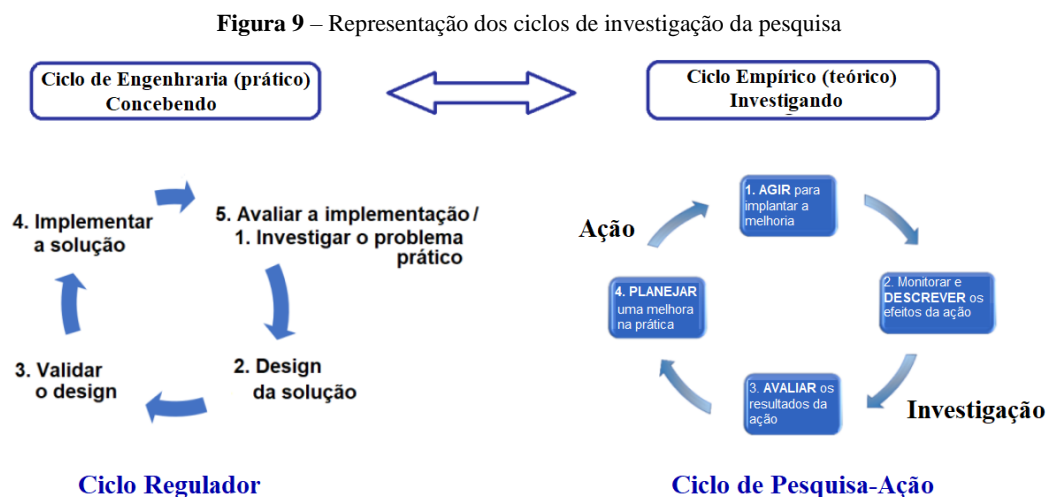
A pesquisa-ação pode ser desenvolvida em etapas e representada em ciclos através de diferentes abordagens. Para Tripp (2005), a pesquisa-ação é um “termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela”, é uma abordagem intervencionista realizada com pesquisadores que ao mesmo tempo investigam e participam do fenômeno

pesquisado. Utilizamos o ciclo de pesquisa-ação de Tripp (2005) para representar a investigação e ação em cursos de formação de professores (Figura 8).



Fonte: Tripp (2005).

Considerando os ciclos DSR, ciclo prático e ciclo teórico, para a concepção do artefato proposto nesta pesquisa, representamos as etapas da pesquisa adotando o ciclo de pesquisa-ação de Tripp (2005) como suporte do ciclo de investigação (Figura 9).



Fonte: Elaborado pelos autores.

3.4 Pesquisa-formação

Adotamos a abordagem de pesquisa-formação nesta pesquisa para realçar questionamentos e instigar possibilidades de problematização das histórias de vida de professores (JOSSO, 2004). Assim como na pesquisa-ação, na concepção de pesquisa-formação o pesquisador-formador, ao invés de se distanciar para tentar controlar e explicar os fenômenos, procura ressignificar, construir significados e sentidos, formar e (trans)formar-se durante a ação da pesquisa. Essa abordagem agrega e integra os participantes da pesquisa, é “uma experiência a ser elaborada para que os envolvidos possam participar de uma reflexão

teórica sobre a formação e os processos por meio dos quais ela se dá a conhecer” (PERRELLI et al., 2013).

No contexto desta pesquisa, também utilizamos princípios da pesquisa-*design* formação (ROSSINI, 2015), favorecendo a sistematização do processo de construção e implementação de atos de currículos no contexto do usuário na cibercultura. Utilizamos também a *digital storytelling* (narração digital de histórias) como ato de currículo na formação de professores (MADDALENA et al., 2018), com o objetivo de favorecer as narrativas, histórias e experiências que levam professores a planejar e desenvolver suas ideias, repensando o *design* educacional. Buscamos compreender a formação do formador no contexto da cibercultura com uma perspectiva epistemológica que conjuga várias abordagens, disciplinas, contextos (multirreferencialidade) com os cotidianos (SANTOS, 2019).

O artefato desenvolvido nesta investigação possibilitou que os cursistas se comportassem como *designers*, produzindo e refletindo seu projeto didático considerando a importância de seus respectivos contextos. Nesta pesquisa-formação, o pesquisador-formador enriqueceu sua formação: entre outros achados, bricolou uma nova disciplina denominada “Novas tecnologias com experiência do aluno: *design thinking* para educadores” e utilizada em duas edições como fonte de dados para a pesquisa.

Nesse processo, a formação dos cursistas ocorreu considerando-se múltiplos contextos, permitindo que se percebesse a transformação ocorrendo pela compreensão da prática docente e identificada com a perspectiva epistemológica da multirreferencialidade com os cotidianos e pelo método da pesquisa-formação (SANTOS, 2014).

Apoiada em três pilares (Tecnologia, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem), a presente pesquisa dialoga tanto com a pesquisa-*design* formação como com a metodologia de produção de REA (ROSSINI, 2015; SANTOS; ROSSINI, 2016), como uma *digital storytelling* enquanto experiência de pesquisa-formação na cibercultura (MADDALENA, 2018; SANTOS; MADDALENA, 2019). Também dialoga com a formação de formadores na cibercultura e a atuação docente universitária (SANTOS, 2019). Diferencia-se na medida em que o artefato nela desenvolvido possibilitou que os cursistas (participantes) se comportassem como *designers* produzindo e refletindo sobre seu *design* educacional, incluindo seu material instrucional e práticas didático-pedagógicas (artefatos para suas disciplinas) considerando a importância de seus respectivos contextos.

Nesta pesquisa, a formação dos formadores (cursistas) se deu em múltiplos contextos, permitindo que se percebesse que ela não é simples, ou muito menos de fácil transformação,

ocorrendo pela compreensão de cada formador sobre a complexidade da sua prática docente em seu contexto articulado em múltiplas dimensões, como discutido por Alves (2010), e identificada com a perspectiva epistemológica da multirreferencialidade com os cotidianos e pelo método da ciberpesquisa-formação, como discutido por Santos (2014).

Neste capítulo apresentamos a fundamentação teórica e técnica, bem como a base epistemológico-metodológica desta pesquisa. Nos próximos capítulos detalharemos os ciclos DSR da pesquisa.

4 PRIMEIRO CICLO DSR

Neste capítulo, apresentamos a primeira experiência com o artefato concebido, uma experiência realizada em um curso de formação de professores. Os professores cursistas realizaram, após criarem seus respectivos minicursos em uma plataforma de EaD, uma atividade com a proposta de repensar esses minicursos considerando os pilares desta pesquisa. Os comentários e mensagens registradas nos relatórios dos cursistas serviram de base para a avaliação do artefato e melhorias para o segundo ciclo de investigação da pesquisa.

4.1 Concebendo o primeiro ciclo de investigação

O primeiro ciclo de investigação foi desenvolvido considerando uma das dificuldades enfrentadas por professores desta década: o uso de tecnologia para atualização de práticas pedagógicas, principalmente considerando o *design* instrucional (DI) para produção de material didático e estratégias pedagógicas para as aulas. É comum professores realizarem o planejamento de aulas com base em suas próprias experiências, sem o suporte de modelos pedagógicos (OLIVEIRA et al., 2017). Por outro lado, os alunos cada vez mais vivem uma cultura digital, fazendo uso de mundos virtuais, simuladores, redes sociais e internet no cotidiano e na sala de aula. Por isso é tão importante que o professor domine a tecnologia para melhor entender os processos de construção de conhecimento de seus alunos e adotar estratégias que promovam a criatividade e a criticidade (RIBEIRO; LONGARAY; BEHAR, 2012; BATES, 2015). No primeiro ciclo DSR da presente pesquisa, objetiva-se investigar soluções possíveis para esse problema enfrentado por professores através de um projeto de artefato (Ciclo de Engenharia ou Ciclo de *Design*) no contexto de educação (WIERINGA, 2013).

4.1.1 Investigar o problema prático

Nesta etapa de investigação do problema, com o objetivo de conhecer o contexto e as dificuldades enfrentadas pelos professores e seus alunos em sala de aula, consideramos os docentes cursistas de um curso de formação de professores. Esses cursistas contaram, discutiram e refletiram sobre suas experiências.

A origem do problema está no distanciamento entre as práticas pedagógicas tradicionais ainda utilizadas com alunos desta geração. Investigamos as aplicações e

possibilidades de uso do *design thinking* (DT) como possível solução e buscamos entender como os professores se sentem ao utilizar essa abordagem em sua prática pedagógica.

4.1.2 *Design* da solução

Considerando o desenvolvimento e resultados da etapa de Investigação do Problema Prático, entendemos que um repensar no *design* instrucional (DI) (ou, em nosso contexto, planejamento de aulas) pode contribuir para as ações de alinhamento de práticas pedagógicas considerando o contexto do usuário, explorando o potencial de ferramentas computacionais (GARRIDO, 2018). A proposta de solução neste ciclo de pesquisa considera a importância de trazer os conceitos de DT, principalmente ideação e empatia, para a formação de professores, de modo a guiar práticas docentes e atividades discentes, bem como desenvolver o pensamento crítico e criativo.

4.1.3 Validar o *design*

Para validar o *design* da solução, criamos uma atividade (Apêndice A) para o cursista repensar o seu respectivo minicurso, considerando as discussões sobre o *design* instrucional e os conceitos referentes aos pilares desta pesquisa.

4.1.4 Implementar a solução

A solução foi implementada no segundo período de 2017, como sendo uma proposta de conclusão da disciplina “A importância do DI em cursos online” do curso de Qualificação Profissional em Tutoria da extensão da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ/CEDERJ⁵) para um público formado de professores interessados em formação de tutores para cursos de EAD (Anexo A). Nas três primeiras etapas dessa disciplina, os cursistas criaram, desenvolveram e implementaram um minicurso em ambiente de aprendizagem virtual. Na última etapa, utilizada para a validação do artefato, eles foram convidados a repensar o planejamento do minicurso considerando a abordagem DT, principalmente ideação e empatia.

O processo de implementação ocorreu durante a última etapa da disciplina de formação de tutores, considerando os registros deixados pelos cursistas no relatório final, além de sugestões e críticas.

⁵ Extensão da Fundação CECIERJ/CEDERJ: <https://www.cecierj.edu.br/extensao/>.

4.1.5 Avaliar a implementação

Segundo Wieringa (2013), é possível validar o artefato, de uma forma simples, através da opinião de especialistas que o desenvolveram e planejaram. Nesta etapa de avaliação da implementação, consideraram-se os relatórios dos cursistas para uma análise da produção deles em seus respectivos minicursos e utilização do artefato. A análise dos relatórios foi realizada logo após a conclusão da disciplina, de modo a servir de suporte para que o artefato possa ser refinado e validado em novo ciclo. Refinamos o método de apresentação do DT para ser implementado em um novo ciclo.

4.2 Investigando o primeiro ciclo empírico

Considerando que a formação de professores deve ser concebida por meio de práticas que contemplem a diversidade de contextos sociais e culturais em sintonia com as técnicas e recursos disponíveis para os educandos (THIOLLENT; COLETTE, 2014), investigamos o processo de repensar o *design* pedagógico com o apoio de tecnologia, para construir os conteúdos e procedimentos adequados às necessidades e à cultura dos interessados através de uma metodologia que se adapta à diversidade dos contextos, situações e/ou níveis dos interessados. Nesta pesquisa, a abordagem metodológica da investigação está fundamentada na pesquisa-ação, bricolada com a pesquisa-formação por indicar a participação do pesquisador e a interação de outros participantes interessados na produção de conhecimento.

4.2.1 Agir para implantar a melhoria

O planejamento da disciplina de formação de professores tutores de EAD foi organizado em quatro etapas: na primeira delas, os cursistas discutiram os fundamentos do DI, a relação Educação x DI e o papel do DI no material didático. Nos fóruns da disciplina, eles discutiram sobre os recursos de *design* instrucional utilizados nos cursos de EAD. Na segunda etapa foi apresentado e discutido um modelo clássico de DI utilizado em EAD, o modelo ADDIE, e proposta uma atividade para elaboração de um minicurso de EAD para ser implementado no AVA na etapa seguinte. Na terceira etapa, os cursistas vivenciaram uma experiência de atuação como professor/tutor no ambiente Moodle, colocaram a mão na massa e realizaram a implementação de seu minicurso no AVA, seguindo as orientações do processo de DI com base no modelo ADDIE. Na quarta etapa foi proposta aos cursistas uma atividade em que cada um deles deveria repensar o minicurso que criou na etapa anterior, considerando uma abordagem focada nos seus alunos como público-alvo do minicurso, uma ideação como

no DT utilizando empatia, se colocando no lugar de seus alunos para tentar entender suas dificuldades e desejos. Trata-se de uma proposta de experiência contextualizada baseada no construcionismo e etapas do DT. Para concluir esta última etapa, os cursistas produziram um relatório comentando o que poderia ser repensado e descreveram as principais mudanças necessárias para tornar os seus respectivos minicursos, implementados na terceira etapa, mais atraentes e acessíveis aos seus alunos. A avaliação dos resultados apresentados nos relatórios serviu para um planejamento para o segundo ciclo DSR desta pesquisa.

4.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação

O processo de investigação deste primeiro ciclo foi monitorado a partir de dados coletados e se verificou o efeito da ação na experiência na disciplina do curso de formação de tutores da Fundação CECIERJ/CEDERJ. Inicialmente apresentamos os conceitos básicos e etapas da abordagem *design thinking* (DT) para os cursistas, depois discutimos em um fórum as possibilidades de uso do DT na educação e em seguida propusemos uma tarefa de repensar o minicurso criado na etapa anterior considerando o DT no contexto dos alunos. Como conclusão dessa tarefa, foi proposto um relatório para que os cursistas pudessem descrever se houve contribuições no planejamento original do minicurso, as impressões e sentimentos sobre esse repensar no seu respectivo minicurso.

4.2.3 Avaliar os resultados

Após a conclusão da última tarefa e produção dos relatórios, foi feita uma análise dos dados considerando as informações importantes sobre, por exemplo, quantos cursistas consideraram que a proposta de repensar e refletir sobre sua prática considerando novas abordagens contribuiu na melhoria de seu minicurso. Também analisamos se de fato houve contribuição significativa com o uso das abordagens discutidas, de acordo com a experiência dos cursistas.

Uma análise sobre os relatórios produzidos pelos cursistas na etapa final da disciplina “A importância do DI em cursos online” mostra que os cursistas consideraram uma melhoria de seu minicurso após a atividade de repensar sua prática pedagógica.

Todos os 27 cursistas, professores em formação de tutores para cursos online, concluíram a atividade e enviaram um relatório contando sobre sua caminhada, histórias e sentimentos nesse processo, aqui numerados de 1 a 27 para manter a privacidade dos cursistas.

O suporte pedagógico nessa disciplina foi realizado por uma tutora especialista em EAD, que em muitos momentos animou a turma para a realização e organização das tarefas. Na última etapa, alguns cursistas resistiram inicialmente em repensar seu minicurso, implementado na terceira etapa, porque o julgavam estar bom e o dever cumprido na disciplina. Mas, depois de concluir a quarta etapa, a maioria (25 cursistas do total de 27) reconheceu que o repensar de sua prática ajudou a melhorar o seu minicurso: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27.

A maioria dos cursistas (23 de um total de 27) concordou que seu minicurso ficou melhor com essa atividade de repensar com foco no usuário utilizando novas abordagens com ideação do DT e construcionismo (1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26 e 27).

Um número reduzido de cursistas reconheceu que realizou poucas mudanças em seu minicurso utilizando novas abordagens, mas que o repensar fez com que atualizassem algumas tarefas e materiais de seu minicurso (2, 9, 10 e 24), e apenas uma cursista fez questão de comentar que não gostou de ter de repensar o minicurso já feito e concluído na terceira etapa do curso (4).

Analisando os relatórios dos cursistas e considerando a respectiva experiência de cada usuário na atividade de repensar o planejamento (DI), sob o ponto de vista do aluno, foi possível tabular as experiências considerando o nível de mudanças realizadas em três categorias: mudanças significativas, poucas mudanças significativas ou não fez mudanças (Tabela 6).

Tabela 6 – Nível de mudanças após repensar o minicurso

Tipos de mudanças	Total	%
Não fez modificações	1	3,7%
Poucas mudanças significativas	8	29,6%
Mudanças significativas	17	63,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A categoria “Poucas mudanças significativas” representa que o repensar da prática provocou poucas alterações no material produzido, nos tipos de atividades e estrutura do DI do minicurso considerando as abordagens de ideação do DT e construcionismo apresentadas após a implementação do minicurso. Os que sinalizaram que houve “mudanças significativas” em seu minicurso indicaram que estudar as abordagens de ideação do DT e construcionismo, apresentadas após a implementação do minicurso, contribuiu significativamente para atualizar o material produzido sob características tradicionais de DI. Indicaram também que o DI de

seu minicurso melhorou após eles repensarem suas práticas, enriquecerem com novas atividades e/ou refazerem as atividades anteriores. Entre as alterações comentadas no repensar, os cursistas sinalizaram a contribuição do uso de ferramentas digitais como o Padlet e outras para criar quadros virtuais ou painéis, além de mudanças do tipo de atividades. Apesar de alguns cursistas não terem gostado de realizar uma atividade considerada como “refazer” o que tinha sido feito antes, a maioria se sentiu satisfeita com a nova ideiação de seu minicurso produzindo alterações no DI inicial, com alguns tornando o material escrito mais enxuto pensando nos seus alunos (usuários) e as avaliações considerando mais o contexto aplicado nos minicursos.

4.2.4 Planejar uma melhoria na prática

Alguns cursistas comentaram que teriam aproveitado mais se o estudo das novas abordagens fosse feito nas etapas anteriores; essa observação serviu para o planejamento de uma melhoria na prática do novo ciclo de investigação da presente pesquisa.

A ideiação e empatia do DT e o construcionismo contribuíram na medida em que os cursistas estavam inovando e refletindo sobre o trabalho realizado, repaginando um minicurso considerando o contexto do aluno. Acredita-se que a diferença entre o minicurso original e o repensado pôde ser feita em um processo, procurando soluções criativas com inovação e trocas de ideias para atingir um objetivo. Durante a etapa final, em que houve o repensar do minicurso, identificou-se que a etapa referente à Descoberta do DT foi praticamente herdada do minicurso anterior, uma vez que o público-alvo continuou o mesmo, apesar de os cursistas sinalizarem que repensaram sobre as necessidades das pessoas que utilizariam o minicurso. Em relação à etapa de Interpretação, perceberam-se nos relatórios poucas informações sobre registros e histórias; entretanto, na etapa de Ideação, ficaram evidentes as ideias novas que geraram as mudanças nos minicursos, realização de novas atividades e retiradas de algumas atividades, culminando com a Experimentação de um minicurso repaginado. Consequentemente, a Evolução ficou evidenciada com a confirmação e satisfação da maioria de que o minicurso teve um ganho positivo.

A abordagem de DT considera a participação das pessoas, suas histórias e contextos na imersão dos temas estudados no processo de inovação. Com uma característica otimista, construtiva e experimental, essa abordagem aponta direções inovadoras focadas nas pessoas. Por essa razão, considerar o DT e o construcionismo no DI se mostrou um processo interessante, estudado nesse primeiro ciclo DSR da pesquisa na disciplina “A importância do

DI em cursos online” de formação de tutores para cursos online. Repensar para construir uma experiência possibilita a identificação de falhas, criação de novas soluções e teste de experiências. Os resultados das análises dos relatórios desse estudo indicam que o uso da abordagem de DT e o construcionismo no DI, considerando o contexto do aluno, trouxe contribuições no contexto acadêmico e pôde ser útil para a prática pedagógica dos cursistas. Se o usuário, nesse caso o cursista, ficou satisfeito com o produto, minicurso, isso leva a crer que as alterações no processo de desenvolvimento surtiram efeito.

Apesar de ter sido realizada com uma turma com apenas 27 alunos, esta pesquisa permitiu perceber que o repensar da prática pedagógica com suporte de novas abordagens e/ou modelos pedagógicos pode contribuir para um novo olhar de DI na educação. Com base nesses dados, considera-se pelo relato dos cursistas que houve um ganho de qualidade no repensar o planejamento de DI sob o construcionismo e o *design thinking* na elaboração de seu minicurso com suporte de novas abordagens e/ou modelos pedagógicos. Nesse contexto, o artefato proposto com base na ideação do DT colaborou com a solução do problema, trazendo benefícios aos cursistas ao permitir integração de tecnologias, uso de novas abordagens, foco no aluno e revigoração de crenças dos professores.

Como reflexão deste estudo, considerando a prática dessa experiência, fica a ideia de estudo em novo ciclo de investigação com um universo maior de cursistas, com perfis distintos, apresentando e discutindo as abordagens desde as etapas iniciais da disciplina considerando as críticas dos participantes.

Os resultados deste estudo foram apresentados no Workshop de Informática na Escola (WIE), no Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019), e publicados em artigo nos anais do evento (BASTOS; SIQUEIRA, 2019), sendo esse texto premiado como o melhor da publicação.

5 SEGUNDO CICLO DSR

Neste capítulo apresentamos a segunda experiência com o artefato concebido e melhorado a partir dos registros dos cursistas no ciclo anterior, uma experiência também realizada em um curso de formação de professores. Para essa experiência, considerando a participação e avaliação dos cursistas no ciclo anterior, concebemos uma disciplina nova como evolução do artefato. Os professores cursistas realizaram, após discutirem os pilares desta pesquisa, propostas de atividades para seus alunos. Nesse momento, tiveram a oportunidade de vivenciar a educação como um processo de *design*. Os comentários e mensagens registradas nos relatórios dos cursistas serviram de base para a avaliação do artefato e melhorias para o terceiro ciclo de investigação da pesquisa.

5.1 Concebendo o segundo ciclo de investigação

O problema a ser resolvido neste ciclo está relacionado ao problema do ciclo anterior, levando-se em conta as dificuldades enfrentadas por professores no dia a dia. Levando em consideração que o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente pode ser um problema (por não favorecer o processo de construção do conhecimento), neste ciclo também se objetiva apoiar os professores a refletirem sobre formas de inclusão desta nova realidade dos alunos em suas práticas docentes. Tais iniciativas visam a possibilitar que professores reflitam sobre a importância de trazer suas aulas para o dia a dia dos alunos, promovendo a identificação destes com as aulas (SILVA, 2005). A compreensão dessa realidade de cibercultura (contexto da pesquisa) pode se refletir na prática docente de modo a promover um repensar a educação. Sendo assim, o problema abordado neste ciclo é o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente.

5.1.1 Investigar o problema prático

Nesta etapa de investigação do problema, com o objetivo de conhecer melhor o contexto e as dificuldades enfrentadas pelos professores e seus alunos em sala de aula, consideramos os professores cursistas de uma nova disciplina de curso de formação de professores como os principais *stakeholders*⁶ deste ciclo da pesquisa. Desenvolvemos com

⁶*Stakeholders* representam as pessoas-chave, ou seja, todas as pessoas (ou “grupo de interesse”) que são impactados pelas ações de um empreendimento, projeto, empresa ou negócio.

base nas reflexões dos cursistas e da análise dos resultados da experiência do ciclo anterior um novo artefato, objetivando oferecer uma solução melhor para resolver o problema de distanciamento e alinhamento de práticas pedagógicas. Consideramos Tecnologia, DT e UX como bases para a proposta deste novo *design* de solução para repensar os conteúdos e as práticas educacionais com foco no usuário (aluno) e entender como os professores se sentem ao utilizar essas abordagens em sua prática pedagógica.

5.1.2 *Design* da solução

Neste segundo ciclo DSR, considera-se Tecnologia, *Design Thinking* (DT) e Experiência do usuário (*User eXperience* – UX) como pilares para repensar os conteúdos e as práticas educacionais.

Neste momento objetiva-se continuar com a investigação de soluções possíveis para o problema enfrentado por professores através de um novo projeto de artefato no contexto de educação (WIERINGA, 2013). Considerando a importância de uma atualização contínua dos professores para uma nova realidade dos alunos e aproveitando o aprendizado do ciclo anterior, criamos para este ciclo uma nova disciplina para o programa de Extensão da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECERJ/CEDERJ) para um público formado de professores interessados em inovação de práticas pedagógicas. Para esta disciplina de formação docente, denominada “Novas tecnologias com experiência do aluno: *design thinking* para educadores” (Apêndice B), criamos uma proposta para promover discussões de novas tecnologias, bem como as abordagens de DT e UX, para professores interessados em inovação em suas respectivas práticas pedagógicas. Nesta disciplina, apresentamos inicialmente as abordagens de DT e UX para que os cursistas pudessem interagir e, através das atividades de cada etapa da disciplina, criar e avaliar soluções inovadoras que possam ser aplicadas em práticas docentes, considerando o contexto de seus alunos, promovendo a identificação deles com as aulas (SILVA, 2005). Portanto, um novo projeto de artefato (Ciclo de Engenharia ou Ciclo de *Design*) foi organizado a partir das reflexões e aprendizado no ciclo anterior.

5.1.3 Validar o *design* da solução

Validamos o *design* da solução neste ciclo de pesquisa através das interações dos cursistas na disciplina de formação de professores, contemplando tecnologias, DT e UX, e considerando as discussões sobre os conceitos referentes aos pilares da pesquisa.

5.1.4 Implementar a solução

O estudo foi realizado com base na turma de abril a maio de 2018 do curso gratuito de Formação Continuada da Extensão do CECIERJ/CEDERJ de formação de professores, disciplina “Novas tecnologias com experiência do aluno: *design thinking* para educadores”. A turma era formada por professores e profissionais da área de educação do ensino básico e superior. Alguns cursistas tinham mais de vinte anos de magistério, enquanto outros eram recém-formados, todos procurando cursos de formação e capacitação de professores com uso de novas tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) para aprimorar sua prática pedagógica. Foram 175 inscritos, dos quais 82 participaram inicialmente do curso e 7 desistiram logo em seguida. A média de idade dos participantes foi de 42 anos, sendo 72% mulheres. A seleção dos participantes do curso foi realizada por uma equipe de profissionais da instituição, com base em critérios estabelecidos em edital, de acordo com o currículo, dando-se prioridade a profissionais ligados à educação. A equipe de coordenadores, professores e mediadores da disciplina não teve participação no processo de seleção.

Foi utilizado o ambiente de aprendizagem da instituição, baseado no Moodle. As interações foram realizadas através de fóruns, enquanto os relatórios eram atividades de entrega/envio de arquivo. A disciplina foi planejada em quatro etapas, levando-se em conta a exposição/disponibilização de conteúdo, reflexões sobre a aplicação do que foi aprendido na disciplina, aplicado na realidade do cursista, interações entre os participantes e desenvolvimento de relatórios. Em cada uma das três primeiras etapas houve uma avaliação (respectivamente AD1, AD2 e AD3) e, ao final do curso (quarta etapa), foi pedido que os alunos fizessem um relatório de avaliação final (AF) como atividade de sistematização do curso.

A disciplina foi organizada de modo que, na primeira etapa, os participantes (cursistas) se apresentaram, contaram suas experiências com uso de tecnologias (semana 1) e, após leituras e discussões sobre tecnologias inovadoras nos dias atuais (semana 2) e usos no contexto educacional (semana 3), fizeram uma avaliação (AD1) através de um relatório sobre o uso de algumas dessas tecnologias na educação, seja em sala de aula, como aluno, em treinamentos, na orientação pedagógica ou gestão educacional (semana 4). A primeira etapa, de apresentação e compartilhamento de histórias, teve como objetivo começar a despertar a visão de Empatia, de modo que também se começou a trabalhar DT (apesar de os conceitos ainda não terem sido introduzidos nesta etapa). Além de explorar as tecnologias educacionais, esta etapa discutiu tecnologias inovadoras presentes em nosso dia a dia, que fazem parte de

nossa cultura digital e que muitas vezes não observamos, tais como uso de dados na nuvem, use de recursos de realidade aumentada, uso de apps e aparelhos com inteligência artificial. Neste sentido, a proposta foi construir um conhecimento sobre as tecnologias que fazem parte da vida das pessoas, sejam professores ou alunos, e então discutir possibilidades de trazê-las para o contexto de aula ou escolar. Também nessa etapa, começamos a trabalhar duas fases – Definir o Problema e Idealizar de DT –, sem ainda efetivamente apresentar os conceitos de DT.

Na segunda etapa do curso, o foco foi o DT, discutindo-se conceitos e o processo de Empatizar, Definir o Problema, Idealizar, Prototipar e Testar. Essas fases são do modelo de DT de Stanford, que adotamos como base. Após estudo do material disponível no curso, os cursistas discutiram sobre as possibilidades de aplicação de DT na educação. Na avaliação AD2, a atividade foi um planejamento ou indicação de uma experiência considerada boa, sobre o uso de DT na educação. Nessa segunda etapa de avaliação, os cursistas registraram suas experiências com DT, descrevendo como se sentiam utilizando esse método na educação. Aqui os alunos já entendiam e podiam explorar todas as fases do DT (ou pelo menos as três primeiras, caso não tivessem a oportunidade de experimentar na prática) na atividade de avaliação AD2.

Na terceira etapa do curso, o foco foi a UX. Após estudo do material disponível no curso, os cursistas discutiram sobre as possibilidades de aplicação da UX na educação. Aqui a experiência nas etapas anteriores do curso foi importante para o entendimento do material e das atividades. Isso porque a base da UX está no contexto tecnológico e foi necessário contextualizar na educação. Para auxiliar nessa contextualização, parte do material trazia discussões e exemplos do contexto educacional. A avaliação AD3 foi dividida em duas partes, em que cada cursista comentava na primeira parte como aproveitar DT e UX na sua prática pedagógica (ou alguma atividade envolvendo o contexto educacional) e fazia uma proposta de uso de DT e UX de acordo com seu contexto de trabalho e/ou curso. Aqui os alunos foram conduzidos a explorar as fases do DT, já as associando com as atividades de UX.

Ainda na terceira etapa do curso, os cursistas comentaram, como segunda parte da avaliação AD3, sobre propostas de colegas de turma apresentadas na primeira parte dessa etapa de avaliação. O objetivo foi promover as trocas entre os cursistas e com isso consolidar as reflexões sobre as práticas educacionais, ao se avaliar a aplicabilidade de cada proposta no contexto dos outros participantes e discutir o que podia ser alterado para que isso fosse possível.

Finalmente, na quarta etapa, os cursistas reviram o que foi estudado no curso e desenvolveram um relatório final, de formato livre, contando sua experiência no curso. Adicionalmente, foi solicitado que eles incluíssem no relatório final as seguintes informações: nome, área de atuação, formação (ou área de conhecimento) e se tinham conhecimento ou não de DT e UX antes do curso. Do ponto de vista da pesquisa realizada, essa etapa foi considerada a mais importante porque promoveu a consolidação das reflexões de cada docente em formação em relação a suas práticas pedagógicas e possibilitou entender as histórias de vida e/ou experiências de cada docente. Aqui foi possível perceber mais facilmente as mudanças das práticas e dos sujeitos em formação.

5.1.5 Avaliar a implementação

Nesta etapa de avaliação da implementação, consideraram-se as interações dos cursistas nos fóruns e os relatórios para uma análise da produção dos cursistas em cada etapa. A análise dos relatórios foi realizada logo após a conclusão da disciplina. Do total inicial de 75 participantes, 54 foram até o final e 46 fizeram o relatório final. Para a análise dos resultados, os nomes foram omitidos para preservar a privacidade dos cursistas. Observou-se que a média de idade dos participantes que entregaram o relatório final se manteve em torno dos 42 anos, sendo 67,4% mulheres. De acordo com as informações no relatório final, 29 são docentes (63,0%) e 5 orientadores ou coordenadores pedagógicos, enquanto os demais são estudantes, programadores, produtores de mídia ou não especificaram. Os níveis de ensino em que trabalham (quando se aplica) são os mais variados, não apresentando diferença significativa entre eles. A maior parte dos respondentes é formada em pedagogia (23,9%) ou licenciatura (32,6%), mas a área de formação é bastante variada, incluindo história, ciências, desenho técnico, filosofia, letras, matemática, artes, química, física, tecnologia, entre outras.

De acordo com os 46 relatórios finais, 26 cursistas (56,5%) nunca tinham ouvido falar de DT, 18 (39,1%) já tinham ouvido falar ou conheciam no contexto empresarial e 2 já tinham ouvido falar no contexto educacional, embora não o tivessem aplicado ainda. E sobre UX, 40 (86,9%) nunca tinham ouvido falar formalmente sobre isso e 6 já tinham ouvido falar apenas no contexto tecnológico.

5.2 Investigando o segundo ciclo empírico

Neste segundo ciclo de pesquisa, continuamos considerando a importância de conceber a formação de professores por meio de práticas que contemplem a diversidade de contextos sociais e culturais, e investigamos o processo de repensar o *design* pedagógico com

o apoio de tecnologia para construir os conteúdos e procedimentos adequados às necessidades e à cultura dos interessados através de uma metodologia que se adapta à diversidade dos contextos, situações e/ou níveis dos interessados.

Apresentamos um estudo qualitativo, em que os participantes-professores usam seus conhecimentos e experiências para, através de interações em fóruns e os relatórios apresentados, construir um repensar de seus conteúdos e práticas educacionais, do ponto de vista de sua própria percepção e de seus alunos. Na execução da pesquisa, todas as interações dos cursistas, incluindo as mensagens postadas nos fóruns da turma, bem como os relatórios enviados, em especial o relatório final, serviram de base para a observação da construção do conhecimento dos cursistas em relação aos três pilares considerados nesta pesquisa: Tecnologia, DT e UX. Também permitiram observar e analisar as mudanças das práticas e dos sujeitos em formação, que são ressaltadas através de alguns trechos dos relatos. A ideia desta abordagem qualitativa foi compartilhar as “vozes” dos cursistas por meio de suas “falas” (participações nos fóruns e relatórios), trazendo a construção das mudanças de suas práticas e até mesmo de suas percepções gerais e em suas vidas pessoais. A Tabela 7 resume os aspectos da pesquisa científica, baseado em Filippo, Pimentel e Wainer (2011).

Tabela 7 – Aspectos da metodologia da pesquisa científica adotados neste trabalho

Aspecto	Descrição
Abordagem da pesquisa	Pesquisa qualitativa
Posição epistemológica	Interpretativista
Método de pesquisa	Pesquisa-formação
Finalidade	Explorar a construção de conhecimento, reflexões dos professores e mudanças em suas práticas (a partir dos três pilares considerados: Tecnologia, DT e UX)
Técnica de coleta de dados	Interações dos alunos no ambiente de aprendizagem utilizado para a formação docente (Moodle), incluindo as mensagens postadas nos fóruns da turma, bem como os relatórios enviados
Técnica de análise de dados	Análise de conteúdo e análise do discurso
Técnicas de apresentação dos resultados da análise	Nuvens de palavras, mapas mentais de reflexões, extratos de trechos de discurso

Fonte: Própria, baseada na proposta de Filippo, Pimentel e Wainer (2011).

5.2.1 Agir para implantar a melhoria

Neste planejamento da disciplina de formação de professores, entendemos a importância do contexto dos cursistas nas atividades, de modo que possam desenvolver suas atividades considerando o contexto de seus alunos, promovendo assim uma reflexão e eventual reorientação da sua prática pedagógica. E seguimos a abordagem de pesquisa-formação (JOSSO, 2004), realçando questionamentos dos professores e instigando

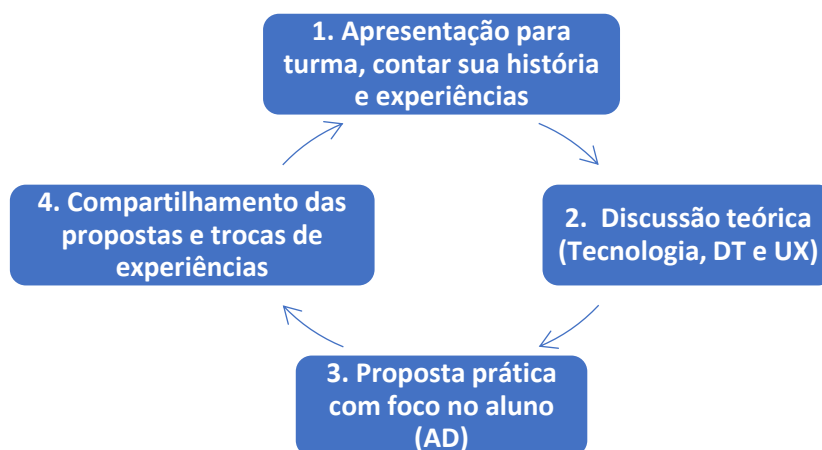
possibilidades para problematizar suas histórias de vida, no sentido de entender as reflexões e mudanças em suas práticas pedagógicas.

Histórias de vida e/ou experiências carregam em si formas de os professores desenvolverem suas ideias, bem como de se comunicarem e agirem para serem compreendidos pelos alunos, resultando em seus conteúdos e práticas pedagógicas e, conseqüentemente, nas experiências de aprendizagem. As trocas de informações e experiências entre os professores possibilitam que eles ressignifiquem seu contexto e criem ideias para solucionar os problemas (em sala de aula ou qualquer outro espaço). Isso corresponde aos processos de empatia, problematização e ideação do DT. Dessa forma, seria possível projetar conteúdos e práticas educativas e testá-los como uma avaliação da implementação da solução, que seriam compatíveis com as etapas de prototipação e teste do DT; tudo isso considerando a UX como base.

5.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação

O processo de investigação deste ciclo foi monitorado a partir de um planejamento com o objetivo de coletar dados e verificar o efeito da ação. Inicialmente buscamos conhecer os cursistas e coletar suas histórias, experiências e bagagens pedagógicas. Em seguida apresentamos os conceitos de DT e UX através de um novo artefato desenhado para este ciclo, de modo a possibilitar aos cursistas participarem de discussões teóricas, desenvolverem atividades práticas com foco em seus alunos e compartilharem experiências produzindo conhecimento (Figura 10).

Figura 10 – *Design* da proposta do novo artefato



Fonte: Elaborado pelos autores.

5.2.3 Avaliar os resultados

Utilizamos nuvens de palavras (NPs) para nos auxiliarem a trazer uma ideia de como ocorreu a construção do conhecimento dos cursistas. Uma NP é gerada a partir de um texto ou lista de palavras, que então são dispostas proporcionalmente, de forma que os itens mais frequentes são maiores. Isso é considerado um indicador da relevância de determinada temática na totalidade do texto (DEPAOLO; WILKINSON, 2014). A Figura 11 mostra a NP criada a partir das mensagens trocadas nos fóruns de discussão sobre tecnologia (1ª etapa do curso).

Figura 11 – Nuvem de palavras dos fóruns sobre tecnologia



Fonte: Elaborado pelos autores

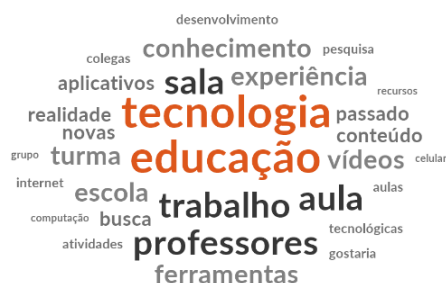
Na NP dos fóruns de discussão sobre tecnologia (Figura 11), observamos que, conforme esperado, “tecnologia” é uma palavra muito utilizada. “Realidade” também aparece com grande frequência, visto que, além de ser usada no seu sentido direto, também foi muito usada uma vez que os alunos apreciaram e discutiram bastante sobre “realidade aumentada”, o que pode ser observado pelo termo “aumentada” também aparecer com destaque. Outro termo relacionado é “RA”, que é a sigla para “realidade aumentada”, que também aparece na NP, embora com menos destaque.

Algumas palavras na NP da Figura 11 são relacionadas à educação: “conhecimento”, “colegas”, “projetos”, “prática”, “professor”, “sala”, “aula” (esses dois últimos formando “sala de aula”), “turma” e “exemplo”. Também há palavras que remetem a outras tecnologias, como “recursos”, “internet”, “virtual” (devido ao tema “realidade virtual”), “IoT” (sigla para *internet of things*, “internet das coisas”), “coisas” (que pode estar associada à internet, IoT ou a algo genérico), “celular”, “aplicativos”, “vídeos” e “ferramenta”. Outras palavras estão associadas ao dia a dia do professor, como “mundo”, “tempo” e “casa”. “Novas” é uma palavra que surgia juntamente com tecnologias, fazendo referência a discussões sobre novas tecnologias. Finalmente, algumas palavras que aparecem registram a motivação dos

professores, como “possibilidades” e “interessante”. Assim, mesmo que de modo bem resumido, é possível observar a construção dos conceitos relacionados, as reflexões e o início do repensar dos conteúdos e práticas.

Podemos analisar o fórum voltado para discussão de tecnologias na educação também através de uma NP (Figura 12). Vale ressaltar que esse fórum de tecnologia na educação foi feito após os outros de tecnologia.

Figura 12 – Nuvem de palavras do fórum sobre tecnologia na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

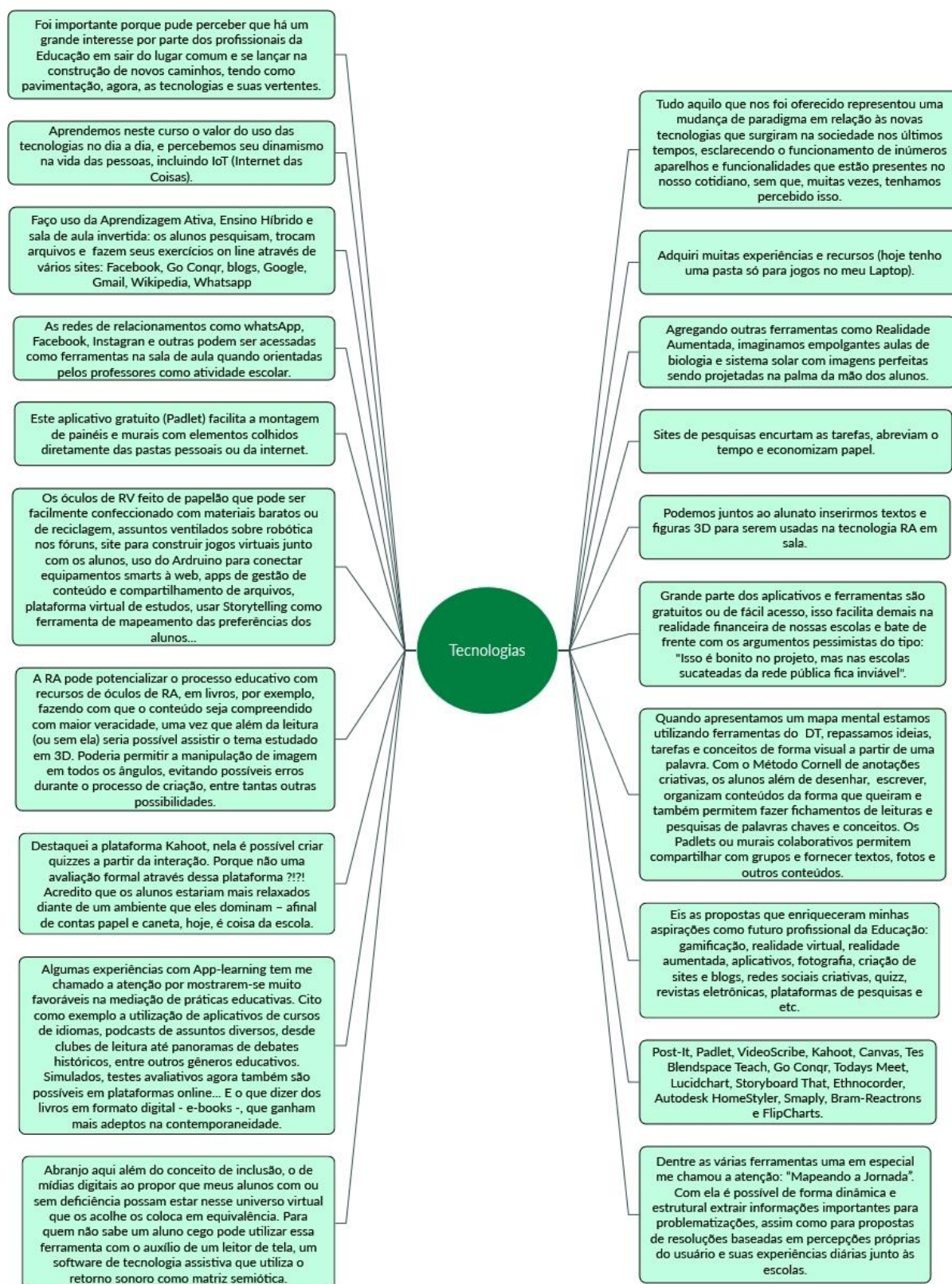
Nesta NP do fórum de discussão sobre tecnologias na educação, Figura 12, observa-se que as duas palavras principais são justamente “tecnologia” e “educação”, seguidas de “sala” e “aula” (compondo “sala de aula”), “trabalho” e “professores”, todas elas trazendo o contexto da educação, ou seja, os cursistas discutiam como explorar as tecnologias presentes em nosso dia a dia nesse contexto, como adaptar os conteúdos e práticas pedagógicas trazendo a tecnologia como parte desse universo. Outras palavras complementam esta construção, como “desenvolvimento”, “pesquisa”, “experiência”, “grupo”, “conteúdo”, “computação”, “atividades” etc.

De modo a explorar mais profundamente como os cursistas refletiram suas práticas e desenvolveram suas ideias em relação às tecnologias na educação, apresentamos um mapa mental (Figura 13) com base nas reflexões sobre tecnologias na educação, que foram descritas nos relatórios finais dos cursistas. Segundo Buzan (2005), um mapa mental é um método de análise que permite tomar notas, planificar os pensamentos de uma maneira criativa através de imagens, símbolos, cores, gráficos e palavras. Propomos um tipo especial de mapa mental, que denominamos de “mapa mental de reflexões” (MMR⁷), para apoiar na apresentação das reflexões dos docentes em relação aos pilares considerados nesta pesquisa. O MMR traz não apenas palavras, mas reflexões. Destacamos no MMR da Figura 13 trechos dos textos dos

⁷ Os MMRs apresentados neste trabalho foram criados com base em codificação manual dupla dos textos dos relatórios finais dos cursistas, considerando menções a assuntos voltados aos pilares tecnologia, DT e UX, destacando-se um conjunto complementar.

cursistas que são complementares, de modo a dar uma ideia da riqueza das discussões, da apropriação do conhecimento e sua aplicação em cenários reais, não sendo, portanto, uma lista exaustiva. Observamos que os cursistas refletiram sobre seus conteúdos e práticas pedagógicas e as modificaram com base nas experiências cotidianas e as novas tecnologias. Acreditamos que os trechos dos relatos sejam adequados para motivar uma reflexão, bem como possibilitar a percepção da formação dos cursistas no contexto da pesquisa-formação.

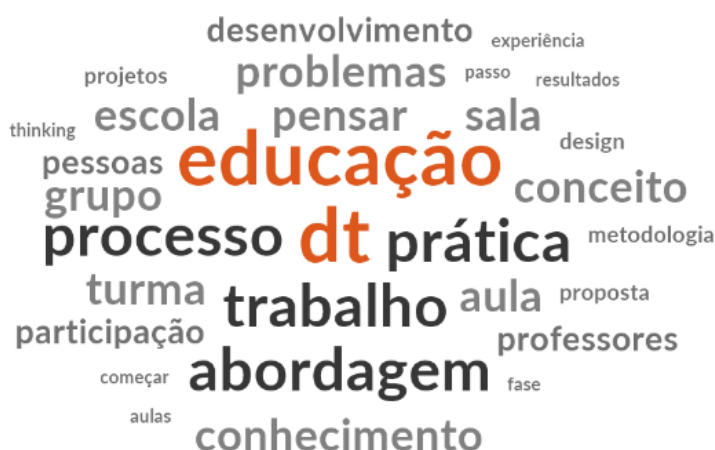
Figura 13 – MMR dos cursistas sobre tecnologia na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Similarmente às análises do pilar Tecnologia, observamos a construção do conhecimento de DT pelos cursistas através de uma NP resultante das mensagens do fórum DT na educação (Figura 14).

Figura 14 – Nuvem de palavras do fórum DT na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme esperado, na Figura 14, a sigla “DT” e a palavra “educação” são as que mais ocorrem no fórum. Na NP aparecem ainda “*design*” e “*thinking*”, mas também “abordagem”, “processo”, “conceito”, “metodologia”, “fase” e “passo”, que remetem diretamente a DT, pois se discute o conceito, bem como suas fases. Algumas outras palavras remetem ao conceito de DT, tais como “problemas” (pois DT ajuda a entender e lidar com problemas), “projetos”, “desenvolvimento” e “resultados” (pois DT ajuda no desenvolvimento de projetos), “pessoas”, “grupo” e “turma” (porque DT tem esta visão nas pessoas envolvidas, através da fase Empatia), “participação” e “grupo” (porque DT envolve a colaboração) e “pensar” (que vem do *thinking*, uma vez que DT apoia na criação, no pensar). Finalmente, observam-se as palavras que remetem à educação, como “experiência”, “problemas”, “projetos”, “escola”, “sala”, “conceito”, “processo”, “prática”, “turma”, “participação”, “trabalho”, “aula”, “proposta”, “professores”, “abordagem”, “aulas” e “conhecimento”. Uma palavra interessante na NP de DT na Educação, Figura 14, é “começar”, que indica a motivação dos cursistas em começar a aplicar DT em suas práticas pedagógicas (bem como no trabalho e vidas pessoais em geral).

O MMR da Figura 15 apresenta trechos dos textos dos cursistas sobre DT na educação; os trechos foram selecionados de modo a apresentar visões complementares e não há aqui objetivo se compor uma lista exaustiva. Através desse mapa mental de reflexões, verificamos as reflexões dos cursistas e as mudanças em suas práticas e nos sujeitos

envolvidos. Também é possível observar a empolgação dos cursistas em relação ao fórum DT na educação.

Figura 15 – MMR dos cursistas sobre DT na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

A NP do fórum UX na educação (Figura 16) também permite que se tenha uma ideia da construção do conhecimento pelos cursistas neste assunto. Novamente, observamos o destaque para a sigla “UX” e a palavra “educação”, centrais na NP e tema do fórum. Além das palavras que trazem o contexto de educação, é possível observar palavras como “relação”,

“ouvir”, “propósito”, “usuário”, “gente”, “meio”, “contexto”, “relação”, “interação” e “produto”, que reforçam características de UX.

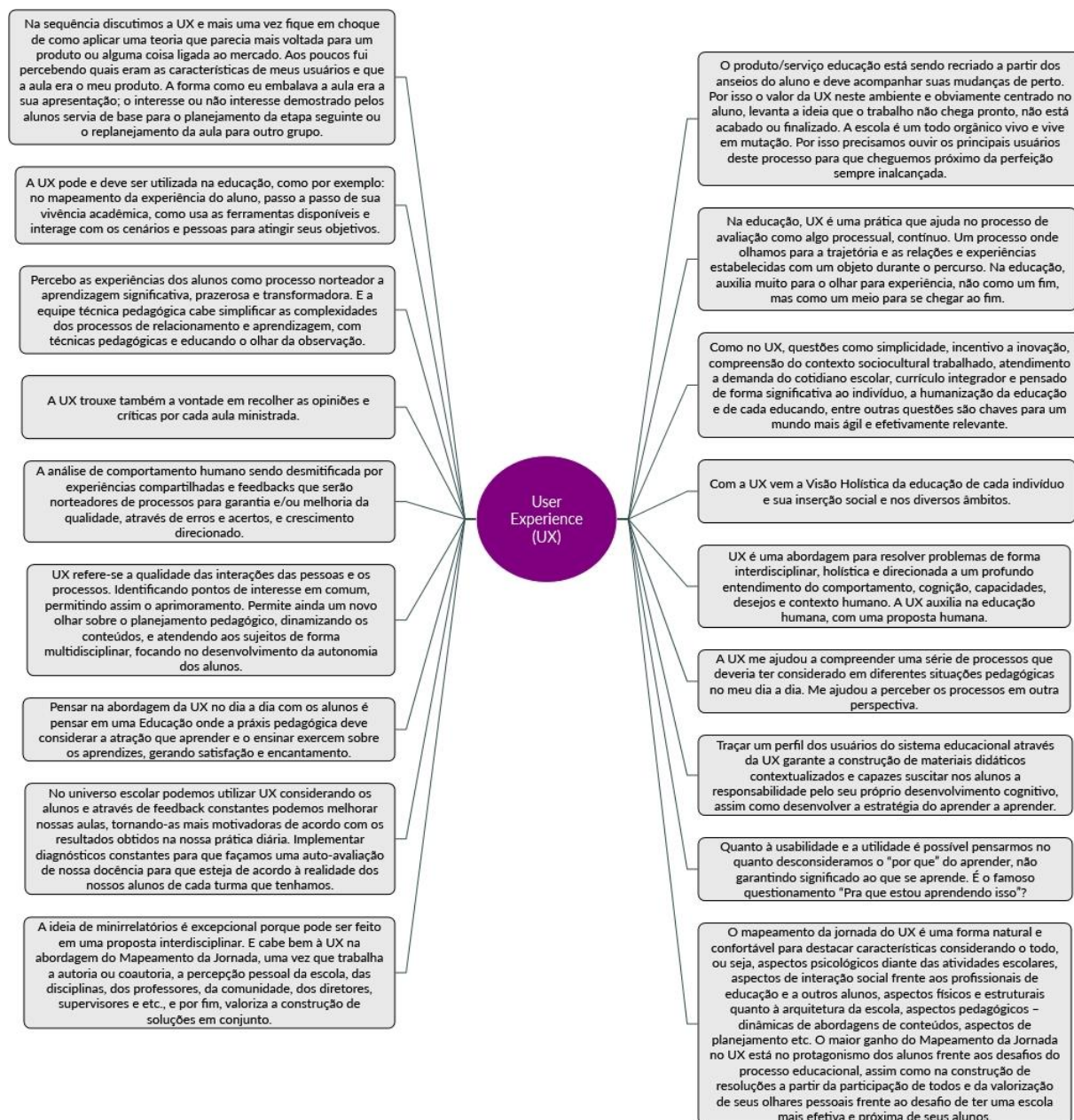
Figura 16 – Nuvem de palavras do fórum UX na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

O MMR com trechos dos textos dos cursistas sobre UX na educação no relatório final (Figura 17) mostra a visão dos cursistas em relação ao tema e à reflexão em seus conteúdos e práticas pedagógicas.

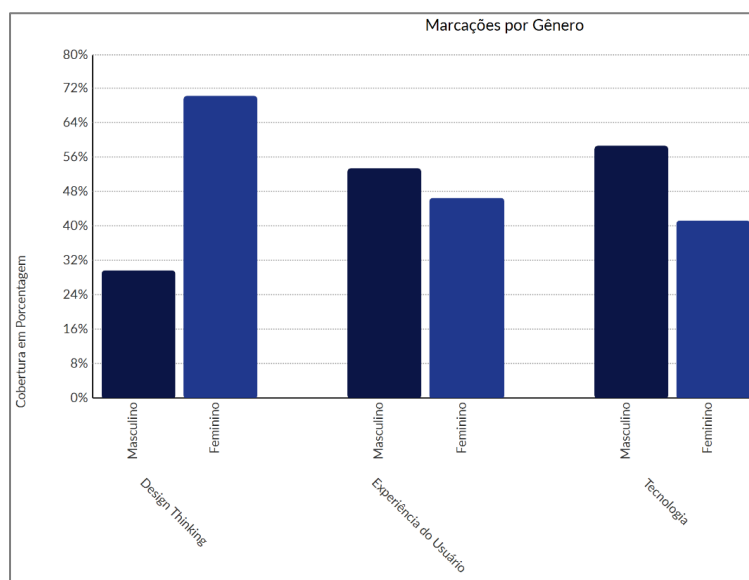
Figura 17 – MMR dos cursistas sobre UX na educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos 46 relatórios finais, fizemos algumas observações em relação a gênero, área de atuação, nível de ensino de atuação, área de conhecimento, conhecimento prévio de DT e conhecimento prévio de UX, informações que solicitamos que os cursistas incluíssem no relatório. De todas as análises realizadas, uma mostrou um resultado curioso: Marcações por gênero (Figura 18). Segundo os dados, há um número maior de menções a DT por mulheres proporcionalmente em relação a menções a DT por homens, enquanto para tecnologia e UX há uma inversão (número maior de menções por homens).

Figura 18 – Marcações por gênero



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além de uma codificação automática, as marcações foram feitas manual e duplamente. No caso de divergências, havia uma discussão para se chegar a um consenso. Por marcações, nos referimos a registros nos documentos de itens relevantes para seu entendimento e análise. As marcações definidas inicialmente foram: Tecnologia, DT e UX, que indicam os conceitos básicos dos pilares desta pesquisa e que eram os itens que buscávamos analisar nos textos. Entretanto, a partir da leitura surgiram espontaneamente outros códigos, tais como aspectos pedagógicos, experiência com o curso, sentimentos e impacto na vida dos cursistas, em seus conteúdos e práticas pedagógicas e em seus alunos ou ambiente de trabalho.

Vale ressaltar que todos os cursistas comentaram em seus respectivos relatórios que foi importante discutir, trocar experiências e conhecimentos sobre as abordagens. A Figura 19 mostra o resultado da codificação automática para sentimentos positivos (lado esquerdo) e negativos (lado direito) que aparecem nas frases dos relatórios. É interessante que, embora se observe uma predominância de sentimentos positivos, também foram registrados sentimentos negativos. Ao analisar as causas dos sentimentos negativos, observamos estarem estes relacionados ao estado emocional dos cursistas antes do curso em relação à profissão (principalmente professores que não conseguiam vislumbrar como trazer para suas aulas o que se estuda na educação, resultando em desmotivação nos professores e alunos). Comparando a marcação manual com a automática, observamos um número menor de sentimentos negativos nas marcações manuais, mas a diferença não é significativa. Identificamos que essa diferença se deve a existirem menções a termos negativos (resultando

na classificação automática de sentimento negativo), mas que a frase como um todo tem uma conotação positiva, o que não foi registrado pelo processamento automático.

Figura 19 – Marcações automáticas de sentimentos positivos (lado esquerdo) e negativos (lado direito) nos relatórios

Positivo		Negativo
Moderadamente positivo	Muito positivo	Moderadamente negativo
		Muito negativo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os relatórios também indicam que as experiências de aprendizagem foram projetadas de diversas formas, confirmando a conjectura de variedade de aplicações na área de educação, tornando difícil imaginar uma fórmula específica de como aplicar DT e/ou UX no contexto educacional. Desse modo, a abordagem de explorar os conceitos, as fases e exemplos foi acertada, pois os professores puderam se apropriar desse conhecimento e aplicá-lo em seus contextos específicos.

Nos 46 relatórios finais, encontramos 38 que mencionam reflexões e mudanças provocadas pelos três pilares, 16 mencionando que esses pilares promovem uma aprendizagem centrada no aluno, 14 indicando que promovem a aprendizagem significativa, 12 ressaltam o protagonismo dos alunos, 7 indicam que trazem elementos do cotidiano, além de outros ressaltarem características como interdisciplinaridade, educação inovadora, colaboração entre docentes e discentes e colaboração entre docentes. Esse resultado, além de reforçar que os três pilares resolvem o problema de pesquisa, também apresenta achados para novos trabalhos que aprofundem tais aspectos.

Tais resultados evidenciam a utilização de novas tecnologias, juntamente com as abordagens de DT e UX, pilares da pesquisa, como um caminho eficaz para apoiar professores que desejam inovar e investir em seu desenvolvimento profissional, além de poder contribuir na eficácia do ensino, resolvendo problemas por meio de reflexão, discussão colaborativa e trocas de experiências de aprendizagem utilizando novas tecnologias e recursos digitais, confirmando os achados de Nameghi e Sheikhahmadi (2016).

“... os conceitos de DT e UX passaram a fazer parte do projeto de implementação dos 20% da educação a distância nos cursos presenciais na instituição onde trabalho” (depoimento de cursista).

5.2.4 Planejar uma melhoria na prática

Considerando os relatos dos cursistas, neste ciclo da pesquisa percebemos uma motivação e desejo de aplicar os conceitos estudados na disciplina relacionados a Tecnologia, DT e UX.

A ideação e a empatia do DT e UX contribuíram na medida em que os cursistas estavam discutindo e inovando a partir das discussões coletivas, refletindo sobre o trabalho realizado e considerando o contexto de seus alunos. Em relação à etapa de Interpretação, percebeu-se nos relatórios e fóruns uma riqueza de informações sobre registros e histórias contextualizadas com a prática pedagógica dos cursistas, o que favoreceu o desenvolvimento de propostas de uso dessas abordagens na prática pedagógica dos cursistas. A troca de experiências e discussões, principalmente na Ideação, motivou desejo de implementar mudanças nos planejamentos de aula e atividades dos cursistas, além de realização de novas atividades inspiradas nas trocas na disciplina, culminando com desejo de “começar” a Experimentação de novas propostas. Assim como no primeiro ciclo, a Evolução ficou evidenciada com a confirmação e satisfação da maioria dos cursistas como indicado nas NPs dos fóruns.

Os resultados das análises dos relatórios desse segundo estudo indicam que o uso das abordagens de Tecnologia, DT e UX, com foco nos participantes da aprendizagem, trouxe contribuições no contexto acadêmico, além das possibilidades de utilização na prática pedagógica dos cursistas.

A satisfação dos cursistas demonstrada nos fóruns da disciplina indica que o artefato criado para este ciclo, considerando as críticas dos participantes do ciclo anterior, foi avaliado positivamente. Entendemos também que esse artefato com base nos três pilares colaborou com a solução do problema e trouxe benefícios para os cursistas. Verificamos que houve integração de tecnologias, uso de novas abordagens, foco no aluno, e a experiência deste ciclo de pesquisa enriqueceu crenças dos professores.

Como reflexão deste estudo e planejamento de novo ciclo da pesquisa, considerando a prática dessa experiência, fica a ideia de estudo em novo ciclo de investigação seguindo com atualização no planejamento da disciplina, aproximando mais DT e UX ao contexto

educacional e trabalhando uma coleta de dados mais extensa no próximo ciclo de investigação.

Os resultados deste estudo foram publicados na *Revista Brasileira de Informática na Educação* (RBIE) em 2020 (BASTOS; SIQUEIRA, 2020).

6 TERCEIRO CICLO DSR

Neste capítulo apresentamos a terceira experiência com o artefato concebido e melhorado a partir dos registros dos cursistas no ciclo anterior, uma experiência realizada em uma nova edição do artefato utilizado no curso de formação de professores do segundo ciclo desta pesquisa. Para esta experiência, considerando a participação e avaliação dos cursistas no ciclo anterior, realizamos algumas alterações no programa da disciplina utilizada para coleta de dados, concebendo uma evolução do artefato e aprofundamento no rigor da coleta de dados para a pesquisa. Os professores cursistas realizaram, após discutirem conceitos básicos dos pilares da pesquisa, propostas de atividades para seus alunos considerando as discussões na disciplina. Os comentários e mensagens registradas nos relatórios dos cursistas serviram de base para a avaliação do artefato, análise de dados e contribuições na pesquisa.

6.1 Concebendo o terceiro ciclo de investigação

O terceiro ciclo de investigação também foi desenvolvido considerando as críticas e reflexões dos participantes no ciclo anterior. O problema a ser resolvido neste ciclo está relacionado ao problema do ciclo anterior. Assim, neste ciclo também objetiva-se apoiar os professores em sua reflexão sobre formas de inclusão desta nova realidade dos alunos em suas práticas docentes. O problema abordado neste ciclo está relacionado com o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente, considerando as experiências de aprendizagem dos participantes.

6.1.1 Investigar o problema prático

Neste ciclo, evoluímos o estudo de *Design Thinking* para o de *Learning Design* (LD). Além disso, neste terceiro ciclo DSR também objetiva-se continuar com a investigação de soluções possíveis para o problema enfrentado por professores através de uma evolução do *design* do projeto de artefato (Ciclo de Engenharia ou Ciclo de *Design*) no contexto de educação.

6.1.2 *Design* da solução

Aproveitando o aprendizado do ciclo anterior, criamos para este ciclo uma nova versão para a disciplina, criada no ciclo anterior. Para esta segunda versão da disciplina de

formação docente, denominada “Novas tecnologias com experiência do aluno: *design thinking* para educadores”, planejamos apresentar inicialmente as abordagens de DT e UX para que os cursistas pudessem interagir e, através das atividades de cada etapa da disciplina, criar e avaliar soluções inovadoras a ser aplicadas em práticas docentes considerando o contexto de seus alunos. Em seguida, após a apresentação e discussões sobre LD, promovendo a identificação dos cursistas com as aulas. Assim, os cursistas refletiram sobre sua experiência na disciplina. Portanto, este novo projeto de artefato (Ciclo de Engenharia ou Ciclo de *Design*) também foi trabalhado a partir das reflexões e aprendizado dos ciclos anteriores.

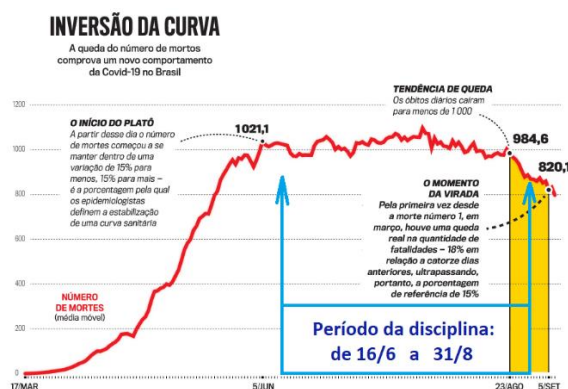
6.1.3 Validar o *design* da solução

Validamos o *design* da solução nesse ciclo de pesquisa através das interações dos cursistas em uma nova edição da disciplina de formação de professores, considerando as discussões sobre os conceitos referentes aos pilares desta pesquisa. Neste ciclo, incluímos formulários para coletar mais informações e experiências dos cursistas e validar o *design* da solução. Os formulários utilizados seguiram a estrutura apresentada no Apêndice C.

6.1.4 Implementar a solução

A coleta de dados foi realizada com uma turma do segundo trimestre, de 16 de junho a 31 de agosto de 2020, da disciplina gratuita de extensão do CEDERJ “Novas tecnologias com experiência do aluno: *design thinking* para educadores”, de formação de professores da educação básica. O contexto dessa disciplina coincide com o período de pico da pandemia do coronavírus em 2020 no Brasil (VIDALE; SENECHAL, 2020) (Figura 20).

Figura 20 – Período da coleta de dados coincide com pico da pandemia 2020



Fonte: Vidale e Senechal (2020).

A disciplina começou com um total de 108 cursistas inscritos, um público majoritariamente feminino, 66,7%, mas apenas 49 cursistas entraram na sala de aula e participaram da disciplina. Desses participantes, 4 desistiram da disciplina justificando problemas para acompanhar as atividades. Sendo assim, 45,4% dos 108 inscritos participaram de fato da disciplina (Tabela 8) e 54,6% não entraram na sala da disciplina caracterizando abandono.

Tabela 8 – Perfil dos cursistas participantes da disciplina

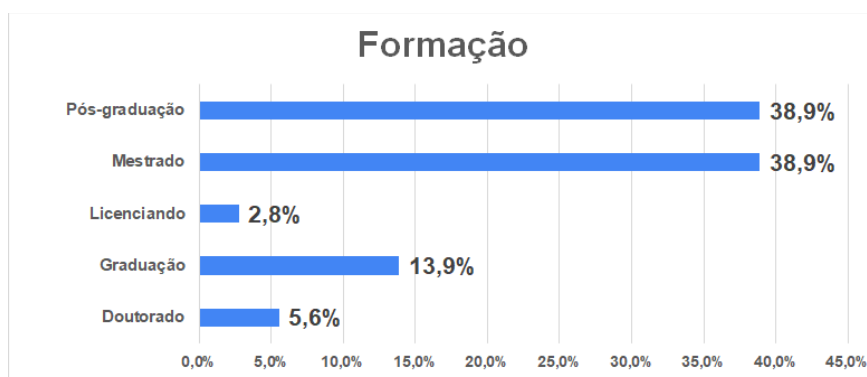
	Total	%
Feminino	37	75,5%
Masculino	12	24,5%
Desistentes	4	8,2%
Aprovados	33	67,3%
Reprovados	12	24,5%
Até 30 anos	4	8,2%
Entre 31 e 50 anos	35	71,4%
Acima de 50 anos	10	20,4%

Fonte: Elaborado pelos autores.

O perfil dessa turma é predominantemente feminino (75,5%), está na faixa entre 31 e 50 anos (71,4%) e trabalha no estado do Rio de Janeiro (97%); a maioria (68%) está em sala de aula trabalhando com alunos.

Essa turma reúne professores interessados em investir em sua formação; 83% da turma tem, pelo menos, uma pós-graduação em sua formação (Gráfico 1).

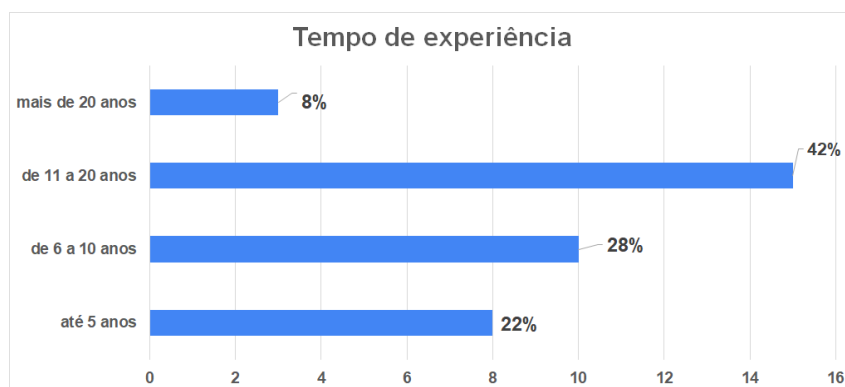
Gráfico 1 – Perfil de formação dos cursistas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra característica dessa turma é a experiência no magistério, uma vez que a maioria dos cursistas (78%) possuem seis ou mais anos de experiência, como indica o Gráfico 2.

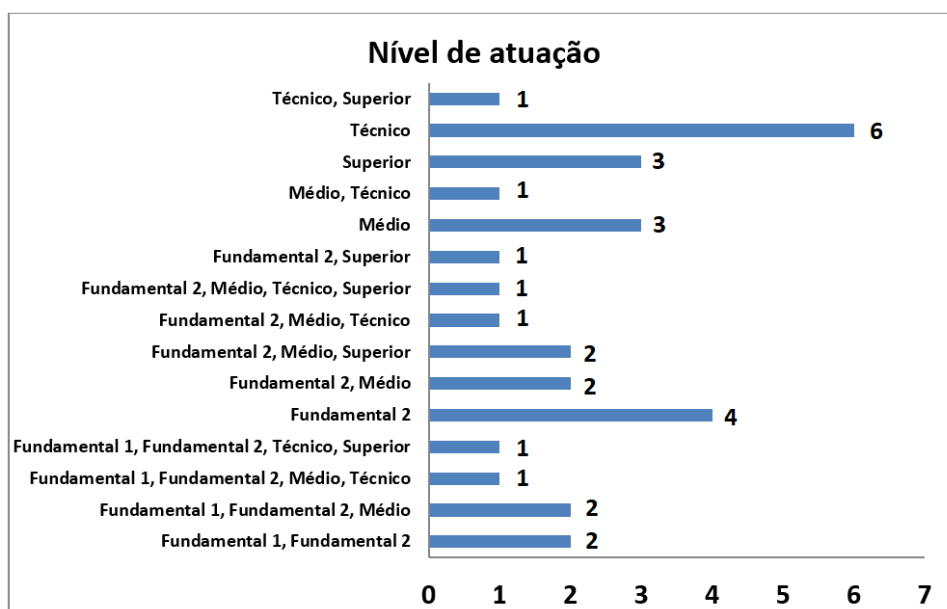
Gráfico 2 – Tempo de experiência



Fonte: Elaborado pelos autores.

O perfil de atuação dos cursistas é variado, a maioria atua em mais de um nível de ensino e apenas 9% atuam somente no ensino superior. A turma possui um perfil indicando que a maioria atua no Ensino Básico e em mais de um segmento como ilustra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Nível de atuação dos cursistas



Fonte: Elaborado pelos autores

Como no ciclo anterior, a disciplina foi organizada em quatro etapas, de modo que, na primeira etapa, os participantes (cursistas) se apresentaram, contaram suas experiências com uso de tecnologias (semana 1) e, após leituras e discussões sobre tecnologias inovadoras nos dias atuais (semana 2) e usos no contexto educacional (semana 3), fizeram uma avaliação (AD1) através de um relatório sobre o uso de algumas dessas tecnologias na educação, seja em sala de aula, como aluno, seja em treinamentos, na orientação pedagógica ou gestão

educacional (semana 4). A primeira etapa dessa nova versão da disciplina online, objetivando aproveitar a contação de histórias, instigar possibilidades para problematizar as histórias de vida e as narrativas de si dos professores em formação em seus respectivos contextos, aborda a *Digital Storytelling* (narração digital de histórias) em ambiente online. Partimos da premissa de que na cibercultura as práticas do aprender e do ensinar manifestam-se de diversas maneiras, linguagens, espaços e tempos, propiciando, para cada contexto do usuário novas formas de narrativas e formas de retratar seu próprio contexto (MADDALENA, 2018).

A primeira etapa, de apresentação e compartilhamento de histórias, teve como objetivo começar a despertar a visão de Empatia, de modo que também se começou a trabalhar DT (apesar dos conceitos ainda não terem sido introduzidos nesta etapa). Introduzimos formulários e termos de consentimento de uso dos dados coletados.

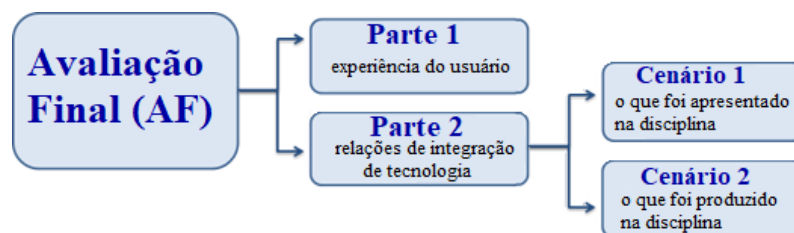
Além de explorar as tecnologias educacionais, discutimos sobre tecnologias inovadoras que estão presentes em nosso dia a dia, que fazem parte de nossa cultura digital e que muitas das vezes não observamos. Nesse sentido, a proposta foi construir um conhecimento sobre as tecnologias que fazem parte das vidas das pessoas, sejam professores, sejam alunos, e então discutir possibilidades de trazê-las para o contexto de aula ou escolar. E, ainda nesta etapa, começamos a trabalhar as fases de Definir o Problema e Idealizar de DT, sem efetivamente apresentar os conceitos de DT. Nos fóruns desta etapa, em seus relatos os cursistas se apresentaram, comentaram sobre sua prática pedagógica, suas experiências e uso de tecnologia. Esta etapa ficou mais densa do que no ciclo DSR anterior por ter mais conteúdo, além de formulários e termos necessários para a pesquisa.

Na segunda etapa, apresentamos e discutimos os pilares DT e UX concluindo com a avaliação AD2. Na terceira etapa, apresentamos o *Learning Design* (LD) e alguns exemplos de aplicação na educação; os cursistas discutiram sobre o uso de DI e LD na escola. Ainda nesta etapa, os cursistas discutiram sobre construcionismo e tipos de artefatos, problematização com artefatos, propostas interdisciplinares com artefatos e sobre experiências construcionistas. Para concluir a etapa 3, os cursistas realizaram a AD3 em duas partes. Na primeira parte, cada cursista elaborou uma proposta de como poderia aproveitar a LD com base em uma abordagem construcionista em sua prática pedagógica (ou na educação em geral, para os que preferissem abordar em um contexto mais de gestão escolar). Criamos uma pasta com todas as propostas apresentadas e, na segunda parte da AD3, essa pasta foi apresentada em um fórum para que pudesse receber comentários, formando uma discussão, contribuindo para que cada trabalho pudesse ser visto em outros contextos e discutido coletivamente. Nesta

segunda parte da avaliação AD3, cada cursista escolheu quatro propostas para comentar, discutindo se seriam válidas ou não em outros contextos. Os cursistas comentaram também sobre o que seria necessário alterar em cada uma para que fosse válida em outro contexto. Nesta atividade os participantes tiveram a oportunidade de reutilizar experiências com o que foi apresentado na disciplina, adaptando para o contexto de seus alunos.

Para concluir a última etapa da disciplina, com uma sistematização na disciplina, os cursistas realizaram a semana de avaliação final (AF). Essa AF foi organizada em duas partes. Na primeira parte, cada cursista fez um relatório contando sua experiência na disciplina e depois, na segunda parte, respondeu a um questionário comentando as relações de integração de tecnologia considerando dois cenários: 1 – o que foi apresentado na disciplina; e 2 – o que foi produzido pelo cursista na disciplina (Figura 21).

Figura 21 – Avaliação final sistematizada



Fonte: Elaborado pelos autores.

6.1.5 Avaliar a implementação

Para a avaliação da implementação, neste ciclo consideraram-se, para uma análise da produção dos cursistas em cada etapa, suas interações nos fóruns, os formulários e os relatórios. A análise dos relatórios, descrita nas próximas seções, foi realizada após a conclusão da disciplina de modo a servir de suporte para as reflexões e conclusões da pesquisa.

Do total de 49 participantes, conforme apresentado na Tabela 8, 33 foram aprovados (67,3%), 12 foram reprovados (24,5%), 36 preencheram formulários (73,5%) e 40 participantes (81,6%) fizeram o relatório final. Na análise dos resultados, os nomes foram omitidos para preservar a privacidade dos cursistas.

Os dados do relatório da parte 1, sobre o que foi apresentado nesta disciplina, indicam que 30% dos cursistas conheciam o DT e 20% conheciam a UX antes de participar desta disciplina. No final da disciplina, a maioria dos cursistas sinalizou que pretendia utilizar DT e UX em sua prática pedagógica.

6.2 Investigando o terceiro ciclo empírico

Neste terceiro ciclo empírico da pesquisa, continuamos considerando a importância de conceber a formação de professores por meio de práticas que contemplem a diversidade de contextos sociais e culturais; além disso, consideramos a experiência dos cursistas neste processo de repensar o *design* pedagógico com o apoio de tecnologia.

O problema a ser resolvido neste terceiro ciclo está relacionado aos problemas dos ciclos anteriores, observando-se as dificuldades enfrentadas por professores para inovação em suas práticas pedagógicas, principalmente na produção de material didático e estratégias pedagógicas para as aulas. O problema abordado neste terceiro ciclo é a experiência de aprendizagem considerando o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente.

6.2.1 Agir para implantar a melhoria

Neste novo planejamento da disciplina de formação de professores continuamos apoiando os cursistas a desenvolverem suas atividades considerando o contexto de seus alunos, promovendo assim uma reflexão e reorientação de práticas pedagógicas. Apresentamos inicialmente as abordagens de DT e UX para que os cursistas pudessem interagir e através das atividades de cada etapa da disciplina pudessem criar e avaliar soluções inovadoras que possam ser aplicadas em suas práticas docentes considerando o contexto de seus alunos. Em seguida, após discussões sobre LD, promovemos a identificação dos cursistas com as aulas. Assim, os cursistas refletiram sobre sua experiência na disciplina.

6.2.2 Monitorar e descrever os efeitos da ação

O processo de investigação deste ciclo foi monitorado a partir de um planejamento com o objetivo de coletar dados com maior rigor e verificar o efeito da ação. Inicialmente ouvimos os cursistas através de formulários, fóruns, suas histórias, experiências e bagagens pedagógicas descritas nas interações com a turma. Em seguida apresentamos os conceitos de uso de Tecnologia, DT, UX e LD através de uma atualização no artefato desenhado para este ciclo, de modo a possibilitar aos cursistas participarem de discussões teóricas, desenvolverem atividades práticas com foco em seus alunos e compartilharem experiências produzindo conhecimento.

6.2.3 Avaliar os resultados

Para nos ajudar a ter uma ideia de como ocorreu a construção do conhecimento dos cursistas e avaliar os resultados nesta etapa, utilizamos nuvens de palavras (NPs). A Figura 22 mostra a NP criada a partir das mensagens trocadas no fórum de discussão e apresentação dos cursistas (1ª etapa do curso).

Figura 22 – NP do fórum de apresentação “Oi, turma, cheguei!”



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 23 mostra a NP criada a partir das mensagens trocadas no fórum de discussão sobre uso de tecnologia na prática pedagógica (primeira etapa do curso).

Figura 23 – NP do fórum sobre uso de tecnologia (primeira etapa)



Fonte: Elaborado pelos autores.

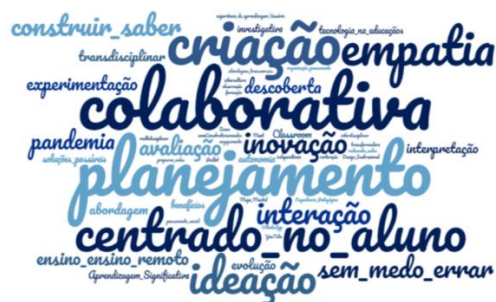
Na NP do fórum de discussão sobre tecnologia (Figura 23), observamos que, conforme esperado, “tecnologia” é uma palavra muito utilizada. “Internet” também aparece bem evidenciada, o que se justifica por ser um termo utilizado para retratar o contexto das pessoas, mas também porque os alunos vivenciam bastante utilizando a internet no dia a dia, o que pode ser observado pelo termo “redes sociais” aparecer com destaque também. Outro termo relacionado é “celular”, que também aparece na NP com destaque. Observamos que o termo “pandemia” está presente com destaque tanto na Figura 22 como na NP da Figura 23 retratando espaço e tempo no período da disciplina. Algumas palavras na NP da Figura 22 são relacionadas ao contexto de educação, do trabalho dos cursistas como: “conhecimento”,

“aprendizagem” e “estudar”. O termo “*Design Thinking*” está com destaque na NP da Figura 22, presente no nome da disciplina e no fórum de apresentação, tanto por interesse dos cursistas que o desejam conhecer como pelos que já possuíam alguma experiência ou leitura sobre a abordagem; também há palavras que remetem a outras tecnologias, como “realidade aumentada”, “notebook”, “projektor” e “mídias sociais”. Outras palavras estão associadas ao dia a dia do professor, como “produção de material”, “estudar” e “trocas”. “Google Meet” é uma palavra que surgia juntamente com o uso tecnologias na pandemia, fazendo referência às discussões sobre novas tecnologias utilizadas nas aulas durante o ensino remoto, contexto dos cursistas durante a disciplina. Finalmente, algumas palavras que aparecem registram a motivação dos professores, como “expectativas” e “trocar experiências”. Assim, mesmo que de modo bem sucinto, é possível observar a construção dos conceitos relacionados, as reflexões e o início do repensar os conteúdos e práticas pedagógicas.

Na segunda etapa da disciplina, o foco foram os pilares da pesquisa DT e UX, discutindo-se conceitos e o processo de Empatizar, Definir o Problema, Idealizar, Prototipar e Testar. Como este terceiro ciclo de investigação foi planejado para que os cursistas interagissem mais, na avaliação da segunda etapa da disciplina eles registraram suas experiências com DT e UX já descrevendo como se sentiam utilizando DT e UX na educação. Aqui percebemos que os alunos já entendiam as fases de DT, além das aplicações de UX e podiam explorar todas as fases do DT (ou pelo menos as três primeiras, caso não tivessem a oportunidade de experimentar na prática) juntas com UX na atividade de avaliação AD2.

Na avaliação AD2, a atividade de fechamento da segunda etapa foi um planejamento, ou indicação de uma experiência considerada boa, sobre o uso de DT e/ou UX na educação. Uma oportunidade para cada cursista contar um pouco como estava se sentindo e ao planejar as aulas ou o contexto educacional após as discussões com a turma. Após a conclusão da AD2 foi disponibilizada uma pasta com todos os trabalhos produzidos pelos cursistas, criando uma base de dados de produção da turma com relatos de histórias, atividades e emoções vividas nessa etapa. A Figura 24 mostra a NP criada a partir das mensagens trocadas no fórum de discussão sobre uso de DT na prática pedagógica (segunda etapa do curso).

Figura 24 – NP do fórum sobre uso de DT na educação (segunda etapa)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na NP do fórum sobre uso de DT na educação (Figura 24), observamos que os termos “criação”, “empatia”, “colaborativa”, “planejamento”, “centrado no aluno” e “ideação” aparecem bem evidenciados, o que se justifica por serem termos empregados para retratar as etapas do DT no contexto da educação. Em contrapartida, os cursistas se posicionaram em relação ao que estavam vivendo e utilizando no dia a dia com seus alunos, o que pode ser observado pelos termos “experimentação”, “construir saber”, “avaliação”, “remoto” e “interação” com destaque também. Observamos que aqui o termo “pandemia” também está presente com destaque como nas NPs anteriores retratando o contexto vivido pelos cursistas no período da disciplina. Algumas palavras nesta NP mostram a motivação e crenças no uso de novas abordagens em sua prática pedagógica, como: “sem medo de errar”, “aprendizagem significativa”, “inovação” e “soluções possíveis”.

Após a semana de discussões sobre DT, os cursistas discutiram UX e aplicações na educação; a Figura 25 mostra a NP criada a partir das mensagens trocadas no fórum de discussão sobre UX na prática pedagógica (segunda etapa do curso).

Figura 25 – NP do fórum sobre UX na educação (segunda etapa)



Fonte: Elaborado pelos autores

Na NP do fórum sobre UX na educação (Figura 25), observamos o termo “experiência do Usuário” em destaque, além dos termos “vivências”, “planejamento”, “interação”, “abordagem nova”, “ensino-aprendizagem” e “avaliação”, o que se justifica por serem termos

empregados para retratar as características da UX, relacionando usuário e produto no contexto educacional. Observamos que aqui os cursistas se posicionaram com empatia em relação ao que estavam vivendo no dia a dia com seus alunos e o que era possível ser feito, o que pode ser observado pelos termos “experiência de aprendizagem”, “feedback”, “dinâmico”, “contexto social” e “comunidade escolar” com destaque. Mais uma vez é possível observar que o termo “pandemia” também está presente com destaque, como nas NPs anteriores, retratando o contexto vivido pelos cursistas no período da disciplina.

Na terceira etapa da disciplina os cursistas discutiram sobre *Learning Design* (LD) e construcionismo. Na NP do fórum LD na educação (Figura 26), é possível observar as manifestações dos cursistas em relação ao LD e aplicações na área de educação. Os termos com mais destaques são “*Learning Design*”, “Construcionismo”, “conteúdo”, “planejamento” e “ensino remoto”, corroborando as discussões nos fóruns anteriores em que os cursistas procuram utilizar o contexto em que estão imersos. Os termos “*storytelling*”, “resolução de problemas” e “ADDIE” refletem a aplicabilidade do LD na educação do ponto de vista de possibilidades de inovação nas práticas pedagógicas a partir dos textos e discussões na disciplina.

Figura 26 – LD na Educação (terceira etapa)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se aqui mais vez o termo “pandemia” com destaque indicando o momento vivido por todos durante a disciplina. Outros termos como “olimpíadas”, “jogos”, “competições”, “experiência de aprendizagem”, “estratégias” e “diversificadas” indicam novas abordagens e práticas desenvolvidas a partir da experiência com LD na educação. Os termos “motivação” e “interação social” refletem as emoções, sentimentos dos cursistas em relação aos contextos dos alunos, de trabalho e familiares.

Ainda na terceira etapa, os cursistas discutiram sobre a abordagem construcionista na educação, no fórum LD e construcionismo os cursistas comentaram sobre as possibilidades e contribuições das abordagens instrucionista, construtivista e construcionista e discutiram as

possibilidades de aplicação considerando o contexto de seus alunos. A NP da Figura 27 representa os termos de maior destaque neste fórum.

Figura 27 – LD e construcionismo (terceira etapa)



Fonte: Elaborado pelos autores

Além de “Construcionismo”, termo que dá nome ao fórum, estão destacados os termos “aluno protagonista”, “contexto”, “Construtivismo” e “ensino-aprendizagem”; esses termos refletem como os cursistas absorveram e pretendem inovar em sua prática pedagógica com a experiência de aprendizagem vivida na disciplina.

Como fechamento da terceira etapa, os cursistas realizaram a avaliação AD3, em que foi solicitado que cada cursista comentasse como poderia aproveitar o LD e o construcionismo na educação ou em sua prática pedagógica. O produto desta AD3 foi uma proposta de planejamento considerando o que já fora estudado, aproveitando a discussão de LD, conceitos de artefatos, tipos de artefatos, problematização com artefatos e propostas interdisciplinares com artefatos. A seguir, após a publicação de uma lista com todas as propostas sem a identificação dos autores, cada cursista foi convidado a escolher quatro propostas para comentar considerando se cada proposta escolhida seria válida em outros contextos, e o que poderia ser alterado em cada uma delas para que pudesse ser válida em outros contextos. Dessa forma, a avaliação (AD3) foi organizada em duas partes: parte 1 – apresentação da proposta de planejamento de uma aula ou atividade; e parte 2 – escolha de quatro propostas para comentar.

Os envios na parte 1 da AD3 resultaram em 31 propostas de planejamento/atividades. Na parte 2, eles foram convidados a escolher quatro dessas propostas para serem adaptadas a outros contextos, mas apenas 26 cursistas realizaram essa avaliação. As propostas escolhidas por cinco ou mais cursistas representam 52,13% das escolhas, indicadas por 5, 6 e 7 escolhas, enquanto duas propostas não foram escolhidas por nenhum dos cursistas, o que representa

2,13% das escolhas. A pulverização das escolhas indica que os cursistas realizaram com sucesso a atividade de reutilizar propostas em outros contextos (Tabela 9).

Tabela 9 – Escolhas da AD3 parte 2

31 propostas para escolha de reutilização em outros contextos																															
AD 3 parte 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Cursistas																															
Cursista 1							x									x									x		x				
Cursista 2					x								x					x								x					
Cursista 3													x																		
Cursista 4								x			x													x			x				
Cursista 5																	x						x			x			x		x
Cursista 6											x		x				x														
Cursista 7			x																												x
Cursista 8	x				x																										
Cursista 9																									x						
Cursista 10						x								x		x	x														
Cursista 11		x	x									x	x																		
Cursista 12													x		x													x	x		
Cursista 13		x						x									x									x					
Cursista 14				x										x																	
Cursista 15			x																												
Cursista 16				x																											
Cursista 17																															
Cursista 18																															
Cursista 19																															
Cursista 20					x																										
Cursista 21																															
Cursista 22																															
Cursista 23																															
Cursista 24																															
Cursista 25																															
Cursista 26																															
	1	5	3	5	5	5	6	5	2	3	3	3	6	4	4	7	4	1	1	0	1	0	2	2	5	1	3	3	1	1	2
	1,06%	5,32%	3,19%	5,32%	5,32%	5,32%	6,38%	5,32%	2,13%	3,19%	3,19%	3,19%	6,38%	4,26%	4,26%	7,45%	4,26%	1,06%	1,06%	0,00%	1,06%	0,00%	2,13%	2,13%	5,32%	1,06%	3,19%	3,19%	1,06%	1,06%	2,13%

Total de propostas => 31

Total de escolhas (votos) => 94

Não escolhidas => 2 2,13%

5 ou mais escolhas => 49 52,13%

Participantes => 26

7 <= mais escolhidas

6 <= 2ª mais escolhidas

5 <= 3ª mais escolhidas

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das propostas, observa-se que os cursistas realizaram um repensar no planejamento de aulas/atividades através de novas abordagens, como o DT, UX, LD e construcionismo, abraçando o processo com uma característica otimista, construtiva e experimental, com foco em solução de necessidades dos alunos, com relação a suas experiências de aprendizagem e contexto.

O *Design Thinking* considera que os melhores *designs*, soluções mais viáveis, são aqueles que são identificados por meio de trabalhos em equipe com pessoas não só especialistas, mas que possam trocar ideias sobre novas soluções, que desenvolvam *storyboard*, prototipagem, mapas conceituais, esboços, miniaulas e outras contribuições na área de educação. A diversidade de reutilização de propostas dos cursistas na Tabela 9 mostra que eles conseguiram propor soluções viáveis e que podiam ser adaptadas a outros contextos. Conseguiram repensar sua prática pedagógica, propondo soluções possíveis, considerando a experiência e contexto do usuário.

Os dados da Tabela 9 indicam que a maior parte dos cursistas repensou e exercitou o uso de novas abordagens com ênfase nas necessidades do usuário, no caso o aluno. Nesse

cenário, o DI surgiu como apoio à condução e elaboração de artefatos de aprendizagem (WELTER, 2016) e os cursistas puderam imprimir um olhar mais cuidadoso nas questões relativas ao aluno, considerando as contribuições técnicas relacionadas à experiência do usuário.

Os cursistas, como designers, administraram o antes, o durante e o depois da conclusão da aprendizagem, com base na UX, ao desenvolverem soluções de design de experiência, de forma adequada, sem que a tecnologia precise determinar o formato da experiência.

Na última semana da disciplina os cursistas realizaram a avaliação final (AF). Essa avaliação foi organizada em duas partes. Na primeira parte, cada cursista fez um relatório contando sua experiência durante as semanas da disciplina e depois, na segunda parte, respondeu a um questionário comentando as relações de integração de tecnologia considerando dois cenários: 1 – o que foi apresentado nesta disciplina; e 2 – o que foi produzido pelo cursista na disciplina. Dessa forma, os produtos da AF foram um relatório e um questionário.

Os dados da parte 1 do relatório, sobre o que foi apresentado nesta disciplina, indicam que 30% dos cursistas conheciam DT e 20% deles conheciam UX antes de participar dessa disciplina. No final da disciplina, a maioria dos cursistas sinalizou que pretendia utilizar DT e UX em sua prática pedagógica. Houve quem preencheu duas vezes o relatório e informou que não pretendia utilizar o conteúdo da disciplina.

A maior parte da turma, 95% dos cursistas, sinalizou que um repensar no *design* pode trazer contribuições para a educação e confirmou que a disciplina apresenta o *design* de forma a apoiar a educação.

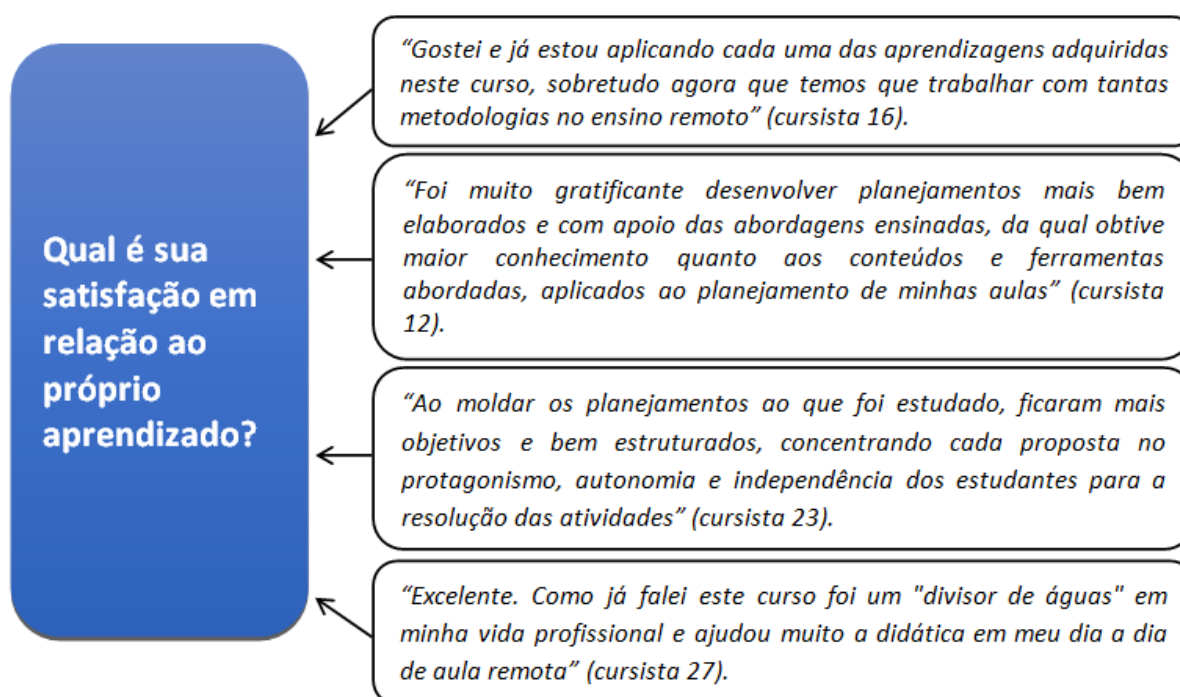
Na parte 2 do relatório, os cursistas responderam questões referentes à sua produção na disciplina. O questionário continha 25 questões, três discursivas e 22 desenvolvidas com escala Likert com cinco variações de opinião (de 1 a 5) para cada cursista indicar sua satisfação, sendo 1 para discordância total e 5 para concordância total. Serviram de base para elaboração desse questionário os estudos de Taimalu e Luik (2019) e de Zhang e Venkatesh (2018).

As atividades de avaliação a distância (AD) no final de cada etapa da disciplina, utilizadas como estratégia para a solução de problemas no contexto dos cursistas, propiciaram aos cursistas oportunidades para reflexões, questionamentos e desafios em suas práticas em sala de aula, e foram consideradas aplicáveis também em diferentes contextos educacionais,

principalmente no período da pandemia do coronavírus. Como na etapa de Definição do DT, os cursistas confirmaram nas respostas do Bloco 1 a importância de poder ver os problemas de seus alunos sob várias perspectivas e considerando o contexto em que atuam.

Foi possível identificar que os cursistas perceberam a importância do teste no *design*, perceberam que no teste existe a disposição de falar sem medo de errar, como apareceu na nuvem de palavras, aprender para depois melhorar mostrando como os ciclos de *design* são iterativos, conectados e não lineares (Figura 28).

Figura 28 – Percepção e satisfação com o próprio aprendizado

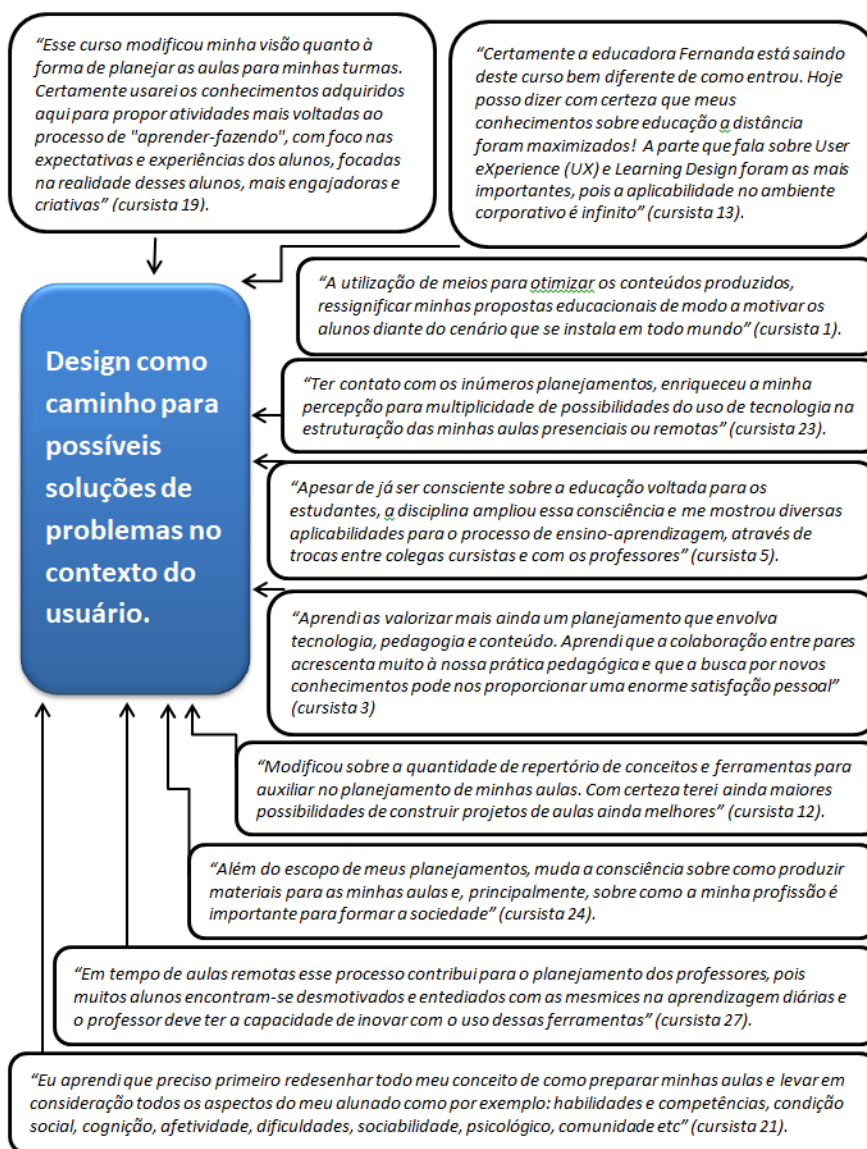


Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a disciplina, os cursistas criaram e repensaram propostas para seus alunos desenvolvendo atividades, etapa denominada de “Prototipação no DT”. Nessa etapa, os cursistas refletiram sobre a possibilidade de dar vida às ideias para construir algo prático e real para seus alunos. Puderam perceber a conexão entre o pensar e o fazer, vivenciando como a prototipação pode promover a criatividade no contexto de seus alunos. Percebe-se também, pela opinião dos cursistas no questionário, como eles receberam na disciplina o apoio necessário para repensar sua prática pedagógica, para resolver problemas no contexto de seus alunos por meio dos pilares Tecnologia, Processo baseado em *design* (aqui explorado como DT/LD) e Foco nos participantes da aprendizagem (aqui explorado como UX).

Os cursistas vivenciaram e perceberam o *design* como um caminho para possíveis soluções de problemas no contexto do usuário (aluno), como comentaram na AF (Figura 29).

Figura 29 – Percepção sobre o *design* para soluções de problemas no contexto do usuário



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados e os registros dos cursistas sinalizam que, ao investigar a reflexão dos professores em suas práticas e as possíveis mudanças, a partir de três pilares (Tecnologia, DT/LD e UX), os cursistas demonstraram motivação e interesse em utilizar as abordagens em sua prática pedagógica.

Analisando as respostas dos questionários, em relação ao uso dos conceitos relacionados com os pilares da pesquisa, identificamos que 52% dos cursistas não conheciam o DT antes de participar da disciplina e que alguns conheciam alguma coisa de DT, 17,5%.

Em relação ao conceito de UX, 70% não deles conheciam e apenas 10% já tinham visto alguma coisa relativa à UX. No final da disciplina, 92,5% dos cursistas afirmaram que pretendiam utilizar o DT em seu trabalho e 85% afirmaram que pretendiam utilizar a UX em seu trabalho.

Neste ciclo DSR, os cursistas também mencionam reflexões e mudanças provocadas pelos pilares, comentam que estes promovem uma aprendizagem centrada no aluno:

“... com certeza DT é muito aplicável e com uma diferença para as práticas e investindo na bagagem de conhecimento trazida pelos alunos e observando o que aquele grupo específico mais tem interesse em aprender e colocar em prática...” (cursista 2).

“... como o design de experiências de aprendizagem, independente da taxonomia utilizada, vejo como uma abordagem com foco na aprendizagem, centrada no estudante e não apenas como um design de um curso que apenas transmite conteúdo...” (cursista 3).

Os cursistas indicam que a disciplina apoia professores com as abordagens dos pilares que contextualizam elementos do cotidiano, aspectos de colaboração, interdisciplinaridade, além de educação inovadora:

“... essa disciplina traz um apoio para a sala de aula, pois acredito que nossas aulas nunca mais serão as mesmas e devemos implantar novidades aos educandos que estão inseridos nesse novo modelo de educação dinâmica, lúdica e criativa...” (cursista 2).

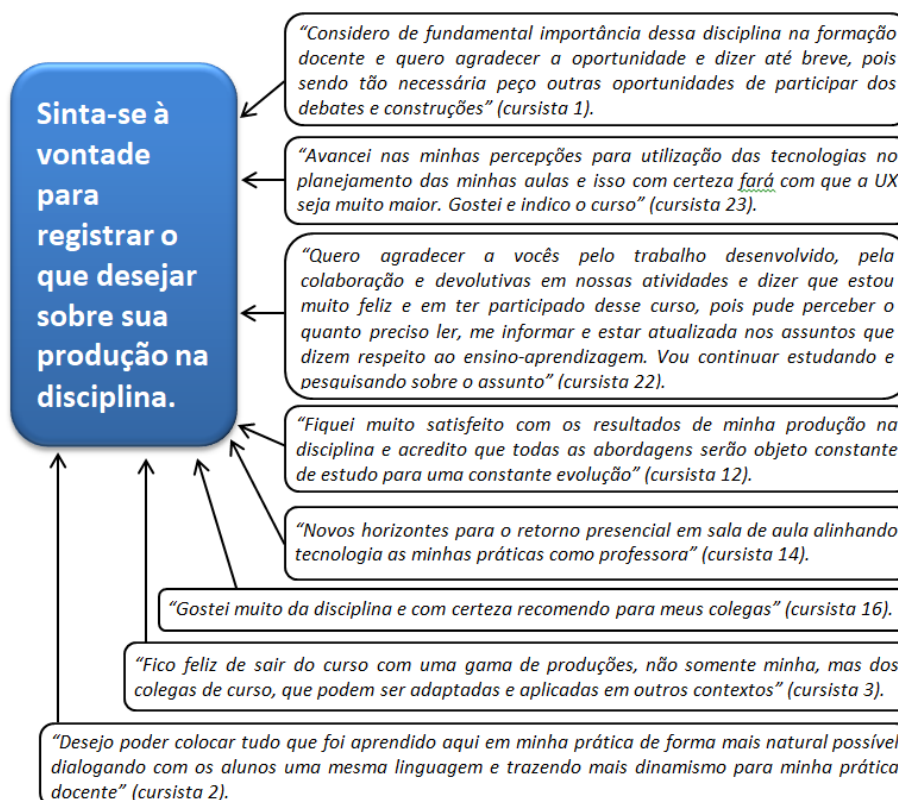
Com relação ao conteúdo abordado no curso e à satisfação do usuário com a proposta feita para aplicar os conceitos básicos dos pilares em seus respectivos contextos de trabalho, entendemos que foram atingidos, caracterizando de forma positiva essa experiência de aprendizagem:

“... eu me surpreendi com a qualidade do curso. Sem dúvida foi o melhor que fiz nos últimos anos. Pode ter sido o momento de distanciamento social, que estou mais em casa e minha própria motivação em aprender, tudo aliado ao formato da disciplina, que me exigiu bastante leitura, com bastantes atividades e prazos a serem cumpridos. Eu gosto desses formulários de avaliação, onde o aluno precisa refletir sobre a sua própria aprendizagem...” (cursista 13).

“... achei a disciplina maravilhosa, eu me inscrevi para fazer o curso sem saber o que é DT, pois gosto de desafios principalmente sobre coisas de que nunca ouvi falar. As minhas aulas melhoraram e já estou até recebendo elogios da O.P. da minha escola, dos alunos e dos responsáveis, isso tudo na aula online via zap e editando tudo em celular antigo, pois não tenho notebook e nem computador...” (cursista 34).

Com a análise dos dados obtidos, acreditamos que foi possível discutir, desenvolver o pensamento crítico e criativo, além de motivar os cursistas a promoverem uma melhor relação com seus alunos, mesmo em um período de pandemia. Os cursistas finalizaram a disciplina tecendo livremente comentários sobre sua produção na disciplina (Figura 30).

Figura 30 – Registro sobre a produção na disciplina



Fonte: Elaborado pelos autores.

6.2.4 Planejar uma melhoria na prática

Considerando os relatos dos cursistas, neste terceiro ciclo da pesquisa percebemos uma maior motivação e desejo de aplicar os conceitos estudados na disciplina relacionados a Tecnologia, DT/LD e UX do que nos outros ciclos. Apesar de esta versão da disciplina estar mais densa em razão dos formulários necessários para a coleta de dados, verificamos que ideação e empatia do DT e a experiência do usuário relacionando o usuário (cursista) com um produto ou serviço (sua produção na disciplina) do UX contribuíram para novas formas de interação entre os cursistas e seus alunos, integrando à experiência emocional a funcionalidade e a técnica que um cliente tem ao consumir um serviço ou produto formando o bloco de informações Produto-serviço, Usuário e Contexto constituindo a Experiência.

Os resultados das análises dos relatórios desse terceiro estudo indicam que o uso dos pilares Tecnologia, Processo baseado em *design* e Foco nos participantes da aprendizagem trouxe contribuições no contexto acadêmico ao indicar que é possível reduzir o distanciamento entre a realidade dos alunos e a prática docente através do uso dos referidos pilares; a satisfação dos cursistas demonstrada nas respostas dos formulários, fóruns e interações na disciplina indica que o artefato criado para este ciclo, com base nas críticas dos participantes dos ciclos anteriores, foi avaliado positivamente e colaborou com a solução do problema trazendo benefícios para os cursistas.

As 11 questões do Bloco 2 relacionadas com os pilares da disciplina solicitam opiniões sobre a satisfação dos cursistas com as contribuições desses pilares nesta disciplina.

Bloco 2 – Em relação aos pilares da disciplina

		1	2	3	4	5
6	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de considerar o uso de Tecnologia para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
7	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de aplicar a abordagem DT para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
8	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de aplicar UX para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
9	Com o conteúdo apresentado nessa disciplina, tive poucas condições para produzir inovações nos meus planejamentos nas ADs da disciplina.	()	()	()	()	()
10	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam uma aprendizagem mais significativa para os alunos.	()	()	()	()	()
11	Com as discussões na disciplina, não acredito que as abordagens humanistas que enfatizam o ensino “centrado no aluno” contribuam para uma aprendizagem mais significativa para os alunos.	()	()	()	()	()
12	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam o protagonismo dos alunos trazendo elementos do cotidiano para a sala de aula.	()	()	()	()	()
13	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam a interdisciplinaridade nos meus planejamentos.	()	()	()	()	()
14	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam uma educação inovadora.	()	()	()	()	()
15	Com as discussões na disciplina, acredito que a tecnologia não é apenas um suporte para o professor, mas uma ferramenta para o aluno construir conhecimento.	()	()	()	()	()
16	Com as discussões na disciplina, acredito que o uso de tecnologia na educação ajuda o aluno a vivenciar na prática, ressignificar o	()	()	()	()	()

	conteúdo através da construção e manipulação de artefatos	
--	---	--

Percebemos que os cursistas participantes desta pesquisa tiveram a oportunidade de experienciar um caminho com base nos seus pilares, além de contribuírem no desenvolvimento do artefato projetado nos três ciclos de investigação. Os relatos e participações nos fóruns, analisados na seção dos ciclos de investigação, indicam que os cursistas criaram artefatos com foco nos seus alunos (participantes da aprendizagem) e desenvolveram propostas baseadas em *design*, ressignificando seu contexto e criando ideias para solucionar os problemas.

7 ACHADOS

Considerando os estudos realizados nesta pesquisa entendemos que o artefato desenvolvido com base nos três pilares da pesquisa parece ser uma estratégia válida para apoiar a integração da prática docente com a realidade dos participantes da aprendizagem. O artefato é útil para apoiar o *design* e a inovação de práticas docentes considerando o contexto dos alunos.

Nos três ciclos da pesquisa, identificamos achados teóricos com relação aos pilares, pesquisa-ação, pesquisa-formação, considerando as inovações no contexto de educação, tanto para os cursistas como para o pesquisador.

7.1 Achados gerais

A tecnologia fundamentada no construcionismo pode contribuir para que os docentes possam ressignificar sua prática em sala, promovendo mudanças no paradigma tradicional, trazendo propostas considerando o Foco nos participantes da aprendizagem, criando espaços (ou ciberespaços) informais de aprendizagem (SILVA, 2001), confirmando uma relevância científica.

Conforme observamos nos resultados da pesquisa:

- A tecnologia pode ser um recurso de apoio ao professor para contextualizar e aumentar a capacidade pedagógica de se adaptar à realidade dos alunos.
- O conhecimento das abordagens de *design* pode contribuir e enriquecer a prática docente ao considerar o contexto dos participantes da aprendizagem.
- As abordagens de *design* com foco nas pessoas contribuem no desenvolvimento de práticas pedagógicas para os professores. Assim, os conceitos e abordagens didático-pedagógicas são discutidos com um foco na experiência de aprendizagem para aprender e aprimorar soluções para problemas práticos e seus objetivos.

O mundo se transformou após o período da pandemia da covid-19 e o uso de tecnologia nas escolas de ensino básico foi o maior legado nesse cenário em diferentes contextos. O uso de tecnologia no ensino híbrido se tornou realidade, mantendo as escolas conectadas e favorecendo a utilização de novas abordagens e produção de conhecimento no ciberespaço, ainda que de forma não planejada e estruturada.

Nos cursos de formação docente online, no período da pandemia, os cursistas discutiam a utilização de aplicativos e recursos tecnológicos como nunca se fez tipo de formação. Especificamente nesta pesquisa, os resultados nos três estudos realizados nos ciclos de investigação (CIs) indicam que os cursistas evoluíram no *design* de sua prática docente ao repensar, discutir e refletir nas disciplinas de formação docente.

Os cursistas, como *designers* de experiência de aprendizagem, confirmaram positivamente a primeira conjectura comportamental (CC1). Ampliaram a possibilidade do uso de recursos de tecnologia para mobilizar competências de formas inovadoras, aumentando, assim, a chance de fazer sentido, motivar e instigar a atenção de seus alunos em diversos contextos (MARTINS, 2015), como afirma uma cursista:

“Creio que pensar práticas colaborativas pressupõe participação comunitária. Desta forma, através de projetos e ações com abordagens transversais, pode a Escola criar laboratórios para a prática de ramificações do DT, contando com a comunidade escolar no que tange, também, à sua participação. Acredito na necessidade de instaurarmos oficinas de capacitação e familiarização no que tange à temática, das quais poderiam participar docentes, discentes e demais interessados. A meu ver, a grande inovação trazida pelo DT é, justamente, a capacidade que temos de investigar e refletir sobre as relações de ensino-aprendizagem, tornando-as mais significativas à medida que nos envolvemos mais diretamente com a montagem de seu escopo. De forma empática, os atores do processo se fazem solidários à causa/questão investigada, não partindo especificamente de um problema, mas enfocando soluções criativas para demandas de interesse coletivo” (cursista 11).

Ao serem inseridos em um contexto em que aprendem mais sobre novas tecnologias e são convidados a desenvolver propostas considerando o contexto de seus alunos, os professores responderam positivamente à segunda conjectura comportamental (CC2) e sinalizaram que, após a formação na disciplina, foi possível ressignificar sua prática docente com o uso de tecnologia fundamentada no construcionismo.

Nessa experiência de aprendizagem, os cursistas indicaram, após usufruir do artefato da pesquisa, novas possibilidades de aprendizagem para que seus alunos, considerando-os ao trazer para a aula seu contexto, promovendo o compartilhamento de informações com os colegas e discutindo colaborativamente, constituindo dessa forma uma experiência de aprendizagem na cibercultura (SILVA; ALVES, 2018).

Com as experiências de aprendizagem dos cursistas nesta pesquisa, ficam mais evidentes as semelhanças entre as áreas de Sistema de Informação e *Design*, ainda mais com os cursistas no papel de *designers* da educação.

Considerando as conjecturas, os professores cursistas confirmaram que se sentiram mais seguros para usar o que aprenderam durante sua formação. Confirmaram que, após a formação nas respectivas disciplinas dos CIs da pesquisa, se sentem mais confortáveis em utilizar os pilares da pesquisa no seu *design* pedagógico ressignificando sua prática docente (OLIVEIRA et al., 2017). Isso reforça a importância de uma formação continuada e grupos de trocas de experiências docentes.

Os contextos pedagógicos tradicionais utilizados atualmente não parecem propiciar aos estudantes situações de aprendizagem que despertem o interesse pelos estudos dentro da escola. Portanto, para uma boa experiência de aprendizagem, o contexto pedagógico deve se relacionar com outros ambientes e formas de aprender condizentes com as necessidades das juventudes contemporâneas (NETO; SILVA, 2021). Considerando a experiência de aprendizagem, os professores cursistas sinalizaram positivamente ao desenvolverem atividades e planejamentos atentos ao participante e sua experiência no processo de aprendizagem.

7.2 O que aprendi

Ao percorrer todas as etapas da experiência de aprendizagem nesta pesquisa, aprendi muito como docente e pesquisador, levando como legado refletir com os participantes do processo de aprendizagem para desenhar soluções possíveis para problemas práticos. Aprendi também a adaptar e reutilizar experiências de aprendizagem no contexto do usuário, desenvolver artefatos de interesse dos participantes da aprendizagem com esses participantes. Com esta pesquisa, também foi possível reconhecer a importância de se avaliar a implementação do artefato com rigor científico.

Durante os anos de pesquisa, atualizei o *design* pedagógico das minhas disciplinas no CEDERJ e na Escola Técnica. Minha prática pedagógica, tanto nas aulas de robótica como nas disciplinas de formação de docente no CEDERJ, ficou enriquecida com as abordagens dos pilares dessa pesquisa. Incorporei as fases de DT aos planejamentos, e a preocupação com a satisfação do usuário no desenvolvimento dos projetos se tornou constante nesse processo, tanto com os alunos de robótica como com os cursistas no CEDERJ. Aprendi com o estudo de DSR a investir mais no rigor da pesquisa científica, a organizar melhor o desenvolvimento do

artefato testando e avaliando o *design* da solução, que utilizo diretamente como modelo em minha prática pedagógica.

Aprendi, me formei e me transformei junto aos cursistas nesta pesquisa-ação bricolada com pesquisa-formação. Em contrapartida, nas discussões com meu orientador e grupo de pesquisa na UNIRIO, aprendi a refletir, discutir sobre as abordagens, coletas de dados e interpretações ao buscar e identificar referenciais teóricos em cada experiência de aprendizagem. Os relatos dos cursistas serviram para reflexão e aprendizado sobre o uso de tecnologia e produção de conhecimento no atual contexto da educação no Brasil, uma vez que as instituições de ensino estão investindo em plataformas de ensino remoto e cobrando dos docentes a utilização adequada da tecnologia.

Durante o ensino remoto, as reflexões sobre as abordagens e experiências de aprendizagem contribuíram para uma reflexão em minha prática pedagógica; com a necessidade de transformar as aulas presenciais em aulas remotas, tive de repensar o *design* da minha disciplina de robótica. Atualmente, de volta ao ensino presencial, incorporei as mudanças feitas para o ensino remoto com utilização de tecnologia com base nos pilares da pesquisa. Hoje sistematizo as fases do DT no desenvolvimento dos artefatos nas aulas, identificando ideação, prototipação, testes e evolução nos projetos com os alunos.

Aprendi e reconheço, ainda mais com esta pesquisa nas áreas de Sistemas de Informação e Informática na Educação, a importância de continuar na minha caminhada de pesquisador *maker*, desenvolvendo pesquisas com uso de artefatos, comunicando e divulgando o problema e a sua relevância, além dos artefatos produzidos considerando a sua utilidade e resultados obtidos a outros pesquisadores e profissionais da área de educação, tecnologia e gestão

8 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa abordamos o problema prático relacionado com o contexto atual dos alunos e a dificuldade dos professores em proporcionar experiências que considerem o contexto de cibercultura. Investigamos nesse cenário se os três pilares da pesquisa (Tecnologia, Processo baseado em *design* e o Foco nos participantes da aprendizagem) podem apoiar a integração das práticas docentes com o contexto dos alunos. Adotamos a abordagem epistemológica de *Design Science Research* (DSR), bricolada com pesquisa-ação e pesquisa-formação vinculadas ao desenvolvimento de artefatos. Utilizamos a abordagem construcionista (LACERDA, 2019) como um tempero importante que nos ajuda no trabalho com os cursistas nos três ciclos da pesquisa, caracterizada como um processo de aprendizagem no qual os indivíduos constroem seu conhecimento por meio de artefatos de seu interesse.

Em cada Ciclo de Investigação de DSR (CI) da pesquisa, utilizamos as etapas dos ciclos prático e teórico dessa abordagem. No ciclo prático, realizamos as etapas de *design* e desenvolvimento do artefato para solucionar ou melhorar o problema prático e no ciclo teórico investigamos o problema, concebemos a pesquisa, além de executarmos a validação e resultados. Adotamos pesquisa-ação para avaliar a concepção do artefato desenvolvido com base nos três pilares da pesquisa.

Concluimos que o artefato desenvolvido e validado nos três CIs desta pesquisa é funcional e pode ser utilizado em vários contextos de educação, considerando que todos os cursistas nos três CIs conseguiram repensar, planejar e desenvolver atividades como professores-*designers* de experiência considerando o foco nos participantes da aprendizagem. Nesse contexto, entendemos que o artefato contribuiu apoiando os cursistas na integração das práticas docentes com a realidade dos seus alunos, confirmando as conjecturas teóricas. Verificamos que os cursistas refletiram sobre sua prática pedagógica e desenvolveram propostas de atividades e planejamentos com base nos pilares da pesquisa observando a educação como um processo de *design*.

8.1 Contribuições

No contexto do *design* educacional, geralmente os métodos estão associados à avaliação. Esta pesquisa se propõe a apoiar, através dos seus três pilares, professores a refletir

o *design* de suas práticas docentes considerando o contexto de seus alunos. Os benefícios surgiram nos três ciclos da pesquisa para os cursistas e para o pesquisador. Os cursistas se beneficiaram do artefato desenvolvido especificamente para o contexto do problema prático em questão, enquanto o pesquisador evoluiu enriquecendo sua prática docente durante a pesquisa usufruindo como legado um artefato desenvolvido e validado nos três ciclos de investigação.

A principal contribuição dessa pesquisa para a área de Sistema de Informações está relacionada com o uso de tecnologia na educação, instrumentalizando elementos da área do *Design*, entre os quais destacamos:

- Um projeto de ensino e aprendizagem baseado em tecnologias digitais, com um processo baseado em *design* e foco nos participantes da aprendizagem.
- Uma experiência de bricolagem de DSR, pesquisa-ação e pesquisa-formação.
- A disciplina “Novas tecnologias com experiência do aluno: design thinking para educadores”, como parte do programa de Extensão da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ/CEDERJ) para um público formado de professores interessados em inovação de práticas pedagógicas.
- Propagação da abordagem utilizada como um processo baseado em *design* e foco nos participantes da aprendizagem em outras iniciativas como indicadas pelos cursistas, não apenas em sala de aula, mas também fomentando mudanças significativas em instituições:

“Uma segunda análise dos apontamentos dos alunos sobre o curso em pauta, recém-convertido de EaD para autoinstrucional, possibilitou uma revisão em nosso modelo de planejamento, desenvolvimento e avaliação dos demais cursos que, por suas características específicas, poderiam ser convertidos para autoinstrucional. Na atualidade, há outros quatro projetos em desenvolvimento, que atualmente encontram-se na fase de diagramação, a saber: Curso de Ambientação à Logística, Curso de Catalogação, Inglês Técnico e Inglês Técnico para Material Bélico. Todos voltados para capacitação em larga escala de profissionais das mais diversas Especialidades, postos e OM do Comaer” (cursista 5).

“Na etapa 2 fiquei encantada com o Design Thinking (DT) por ser uma abordagem inovadora, humanista, centrada nas pessoas, que amplia a oportunidade de participação criativa e colaborativa, visando à solução de desafios, através das suas cinco fases do processo: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução. Ao conhecer tal abordagem, visualizei a sua utilização no

trabalho que estamos realizando no momento no CEFET/RJ, que tem como objetivo estruturar a implementação dos 20% da carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais” (cursista R).

Podemos destacar a relevância do próprio curso de formação de professores. No ano seguinte à realização do curso, a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro solicitou que ele fosse ofertado no cardápio de cursos de capacitação de professores da rede estadual, por considerar o conteúdo inovador e pertinente para discussões atuais com os profissionais de educação da rede.

Na área de *design* educacional, a contribuição dessa pesquisa está relacionada ao uso das abordagens apoiadas nos pilares da pesquisa para soluções de problemas práticos. Entre essas contribuições, destacamos:

- O aspecto da tecnologia no contexto dos professores é inovador. Nos relatos, a presença das ferramentas digitais e das abordagens com base nos pilares utilizada no ensino remoto assume um papel de destaque. No início os cursistas não se viam como *designers*, mas passaram a se ver dessa maneira, através das trocas e da experiência com práticas de DT e UX. Além disso, o foco em novas tecnologias propulsionou a visão prática, trazendo para os cursistas um formato de implementação das mudanças em suas práticas educacionais.
- Percebemos o *design* como um caminho para a solução de problemas nas práticas educacionais. Os resultados apresentados pelos cursistas indicam que houve um ganho de qualidade quando se discutiram tecnologias e se introduziram os pilares da pesquisa nas discussões. Como um aluno resumiu:

“Em suma, o curso foi altamente proveitoso e esclarecedor no que diz respeito ao ‘como fazer’ para estimular o aprendizado e torná-lo significativo. Destaco as várias ferramentas das TIs e as diferentes plataformas que podem ser usadas no contexto educacional. Outra questão é a importância da formação continuada dos profissionais da educação, assim como sua atualização em um mundo totalmente globalizado e imerso em tecnologias. [A disciplina] ‘Novas tecnologias com experiência do aluno: design thinking para educadores’ garantiu uma motivação capaz de ratificar meu compromisso com a participação na mudança de paradigma do mundo da Educação” (cursista D).

- A experiência de aprendizagem, discussão e prática do uso de novas abordagens e tecnologias digitais na educação, considerando o contexto dos participantes da aprendizagem.
- A experiência de aprendizagem e trocas de práticas docentes possibilitando o enriquecimento do *design* educacional, objetivando estimular uma maior participação dos alunos nas aulas.
- A investigação de novas abordagens para resolver problemas práticos.
- O artefato concebido e descrito na pesquisa para auxiliar os professores que precisam lidar com novas práticas e cibercultura.

Do ponto de vista metodológico, ressaltamos como contribuição uma abordagem de análise do discurso em pesquisa-formação com apresentação dos resultados da análise através de nuvens de palavras, mapas mentais de reflexões e trechos textuais de discurso. Embora seja possível observar alguns trabalhos usando as nuvens de palavras, neste trabalho elas foram apresentadas com base na codificação dos relatórios dos cursistas em relação aos três pilares teóricos da pesquisa, apresentando a construção do conhecimento dos cursistas sobre os pilares na educação. Adicionalmente, os mapas mentais de reflexões representam uma novidade no contexto de pesquisa-formação e permitem observar os diferentes pontos de vista complementares dos cursistas sobre cada um dos pilares. Finalmente, os trechos textuais de discurso dos cursistas, embora seja uma prática comum neste tipo de trabalho, trazem uma riqueza particular nesta pesquisa pela ênfase motivacional (sentimentos) dos cursistas e os impactos da formação-docente.

8.2 Limitações da pesquisa

Em razão do curto período da disciplina de formação de professores, não foi possível coletar dados da aplicação do artefato desenvolvido pelos cursistas no contexto de seus alunos. Apesar da análise de dados sinalizar que o artefato da pesquisa com base nos três pilares contribuiu apoiando na integração das práticas docentes com a realidade dos seus alunos, não foi possível verificar quais dificuldades os cursistas tiveram ao utilizar com seus alunos o que produziram a partir da experiência de aprendizagem no período da disciplina de formação de professores.

Outra limitação desta pesquisa é que realizamos a coleta de dados com apenas uma turma em cada CI. Se para cada ciclo fossem considerados mais grupos de cursistas, possivelmente poderíamos verificar no mapa DSR da pesquisa mais achados.

8.3 Trabalhos futuros

Como trabalho futuro, esperamos realizar pesquisas com grupos maiores de cursistas. Investigaremos também novos canais de pesquisa para coletar dados da aplicação dos artefatos produzidos pelos cursistas com seus alunos, além de refletir no mapa DSR da pesquisa com esses dados.

A propagação da pesquisa em mais grupos de docentes propiciará uma coleta de dados mais rica, contribuindo para o aperfeiçoamento do artefato com base nos três pilares desta pesquisa, além de possibilitar investigarmos melhor as características de cada abordagem do processo baseado na aprendizagem que conduza à utilização de tecnologia considerando o foco nos participantes da aprendizagem.

Pretendemos oferecer o artefato produzido com base nos pilares da pesquisa para órgãos e instituições investirem em cursos de formação docente.

Estratégias de *Learning Analytics* poderiam ser consideradas para capturar o desempenho dos cursistas e apoiar na personalização das atividades, bem como na própria identificação de possíveis melhorias na disciplina.

Finalmente, seria interessante organizar os artefatos desenvolvidos com os projetos e experiências dos cursistas em um repositório para servir de apoio aos demais professores de forma generalizada.

REFERÊNCIAS

AGUADO, G.; FERNÁNDEZ, C.; GARRETA-DOMINGO, M.; GRISET, R.; VALLS, A. Course Sprints: Combining teacher training, design thinking and hackathons. *Lecture Notes in Computer Science*, v. 8.523, p. 3-12, 2014. doi: 10.1007/978-3-319-07482-5_1.

ALVES, Nilda. A compreensão de políticas nas pesquisas com os cotidianos: para além dos processos de regulação. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1195- 1212, out.-dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/08.pdf>, Acesso em: 2 fev. 2021.

ANDERSEN, H. V.; PITKÄNEN, K. Empowering educators by developing professional practice in digital fabrication and design thinking. *International Journal of Child-Computer Interaction*, v. 21, p. 1-16, 2019. doi: 10.1016/j.ijcci.2019.03.001.

ARAÚJO, F. S., *Avaliação da experiência do usuário: uma proposta de sistematização para o processo de desenvolvimento de produtos*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 238 p., 2014.

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo formativo em matemática e robótica: construcionismo, pensamento computacional e aprendizagem criativa. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 7, n. 2, dez. 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14857/9889>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BARBIER, R. *A pesquisa-ação / The action research*. Brasília: Liber Livro; 2007. 157 p.

BASTOS, C. A. R.; ELIA, M. F. Construção de interface de baixo custo. In: VIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 1989, Rio de Janeiro. *Anais do VIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Rio de Janeiro, 1989.

BASTOS, C. A. R.; PARENTE, L. T. Pesquisa para produção de software Educativo capaz de fazer aflorar os falsos conceitos relacionados com a mecânica newtoniana. In: 1º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ/ PUC-RJ/ SBC, 1990.

BASTOS, C. A. R.; SIQUEIRA, S. Uma iniciativa de formação docente em design instrucional sob os enfoques de design thinking e experiência do usuário. In: XXV WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2019, Brasília. *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019)*. Porto Alegre: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação – SBC), v. 25, p. 869-878, 2019. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.869>.

BASTOS, C. A. R.; SIQUEIRA, S. W. M. Repensando o ensino com novas tecnologias, design thinking e experiência do aluno: um estudo qualitativo com base em formação docente. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*, v. 28, p. 573-595, 2020. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.573>.

BASTOS, C. Curso Hipermídia Interativo de Física: adaptação de um curso presencial através do uso e reuso de objetos de aprendizagem. Dissertação de mestrado, IM/NCE-UFRJ, 2005. disponível em: <http://objdig.ufrj.br/15/teses/CesarAugustoRangelBastos.pdf> Acesso em 30 jan. 2022.

BASTOS, C.; SIQUEIRA, S.; FERNANDES, M. In: RAABE, A.; ZORZO, A.; BLIKSTEIN, P. *Computação na educação básica: fundamentos e experiências*. 1ª. ed. Porto Alegre: Grupo A Selo Penso, 2020, p. 286-292.

BATES, T. *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning for a digital age*. Vancouver: Tony Bates Associates, 2015.

BAX, M. P. Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia. *Ciência da Informação*, v. 42, n. 2, 2013.

BONINI, L. A.; ENDO, G. B. *Design Thinking: uma nova abordagem da inovação*. Biblioteca da Rede de Inovação, 2012. Disponível em: <
<http://www.redeinovacao.org.br/LeiturasRecomendadas/Design%20Thinking%20Uma%20Nova%20Abordagem%20da%20Inovacao.pdf>> Acesso em: 4 jul. 2019.

BORDA, O. F. The application of participatory action-research in Latin America. *International sociology*, v. 2, n. 4, p. 329-347, 1987.

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. *Pesquisa participante: o saber da partilha*. São Paulo: Ideias & Letras, 2012.

BRESSIANI, T. S. C.; OLIVEIRA, M. L.; RAINHA, K. P.; SANTANA, I. L.; BARROS, J. R. P. M.; LELIS, M. F. F.; MOURA, P. R. G. Aprendizagem baseada em projetos na disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: um estudo de caso. *Rev. Virtual Quim.*, v. 12, n. 2, p. 356-367, 2020. Disponível em: <http://rvq.sbq.org.br> . Acesso em: 22 jan. 2020.

BROWN, T. Design Thinking. *Harvard Business Review*, p. 84-92, June 2008. Disponível em: http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf. Acesso em: 7 mai. de 2015.

BULEY, L. *The User Experience Team of One: a research and design survival guide*. New York: Rosenfeld Media, 2013.

BUZAN, T. *Mapas mentais e sua elaboração*. São Paulo: Editora Cultrix, 2005.

CARNEIRO, L. E. dos S.; ALMEIDA, M. B. Design Science: estudo de um campo teórico. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 68-80, 2019. doi: 10.36311/1981-1640. 2019. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/8796>. Acesso em: 5 dez. 2020.

CAVALCANTI, C. Design Thinking como metodologia de pesquisa para concepção de um ambiente virtual de aprendizagem centrado no usuário. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, São Carlos, Ufscar, 2014. 11 p. Disponível em: <
<http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/518/237>> . Acesso em: 12 out. 2020

COSTA, M. L. F.; BASSO, S. E. DE O.; OLIVEIRA, D. H. I. Tecnologias educacionais e a interação no processo ensino-aprendizagem. *TICs & EaD em Foco*, v. 5 n. 1, p. 153-165, 2019. Disponível em: <http://www.nead.uema.br/index.php/ticseadfoco/article/view/424>. Acesso em: 25 jan. 2022.

D.SCHOOL. *Bootcamp Bootleg*. Stanford: Escola de Design Thinking da Universidade Stanford, 2011. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/58890239db29d6cc6c3338f7/1485374014340/METHODCARDS-v3-slim.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2019.

DEMILIS, M. P. *Fatores humanos no design de serviços: valoração de aspectos da experiência de consumo pelo público idoso em supermercados*. Florianópolis, 2015. 135 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design – PPGDesign, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015.

DEPAOLO, C. A.; WILKINSON, K. Coloque sua cabeça nas nuvens: usando nuvens de palavras para analisar dados de avaliação qualitativa. *Techtrends Tech Trends*, n. 58, p. 38-44, 2014. doi.org/10.1007/s11528-014-0750-9.

FERREIRA, M. N. F.; DA CRUZ PINHEIRO, F.; VON WANGENHEIM, C. G.; MISSFELDT FILHO, R.; HAUCK, J. C. R. Ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, p. 48-72, 2020. doi: 10.5753/rbie.2020.28.0.48.

FILATRO, A. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FILATRO, A.; PICONEZ, S. Contribuições do design instrucional e do Learning Design para a organização do trabalho pedagógico. In: SÁNCHEZ, J. (ed.). *Nuevas ideas en informática educativa*, v. 4, p. 81-88, Santiago de Chile, 2008.

FILIPPO, D.; PIMENTEL, M.; WAINER, J. Metodologia de pesquisa científica em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, M.; FUKS, J. (org.). *Sistemas colaborativos*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2011, p. 379-404.

FOULGER, T. S.; GRAZIANO, K. J.; SCHMIDT-CRAWFORD, D.; SLYKHUIS, D. A. Teacher educator technology competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, v. 25, n. 4, p. 413-448, 2017. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/primary/p/181966/>. Acesso em: 9 jul. 2019.

GARRIDO, F. et al. Design instrucional orientado a artefatos: uma abordagem participativa e distribuída. In: 29º. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais do SBIE 2018*, p. 258–267.

GOMURY, A. Q. S. Educação a distância com foco no aluno e as contribuições dos docentes para a autonomia no ensino-aprendizagem: o caso do Design Instrucional. *Em Rede - Revista de Educação a Distância*, v. 5, n. 3, p. 472-483, 2018.

HAMMOND, M.; WELLINGTON, J. *Research Methods: The Key Concepts*. London: Routledge, 2013.

HENRIKSEN, D.; RICHARDSON, C.; MEHTA, R. Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, v. 26, p. 140-153, 2017. doi: 10.1016/j.tsc.2017.10.001.

HEVNER, A. R. A Three Cycle View of Design Science Research. *Scandinavian Journal of Information Systems*, v. 19, n. 2, p. 87–92. 2007.

HEVNER, A. R.; CHATTERJEE, S. *Design Research in Information Systems: Theory and Practice*. New York: Springer US, 2010.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; RAM, S.; PARK, J. Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75-105, mar. 2004. doi: 10.2307/25148625.

HUANG, R.; SPECTOR, J. M.; YANG, J. *Educational Technology: a Primer for the 21st Century*. New York: Springer, 2019.

IDEO. *Human Centered Design Toolkit*, 2009. Disponível em: < https://hcd-connect-production.s3.amazonaws.com/toolkit/en/portuguese_download/ideo_hcd_toolkit_complete_portuguese.pdf > Acesso em: 15 jun. 2019.

INTERACTION DESIGN FOUNDATION (IDF). *Learning Experience Design: The Most Valuable Lessons*. Released on November 2016. Disponível em: <https://www.interactiondesign.org/literature/article/learning-experience-design-the-most-valuable-lessons> Acesso em: 13 abr. 2020.

JORDAN, P. W. *Uma introdução à usabilidade*. 2020. 1^a ed. Boca Raton: CRC Press, 2002 <https://doi.org/10.1201/9781003062769>

JOSSO, M. C. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez, 2004.

JUNIOR, O. T. V. *Revisão de literatura para uma proposta de aprendizagem social com foco no processo de interação e comunicação de estudantes em redes digitais durante a epidemia do covid-19*. v. 16 n. 10 (2020): EDITORIAL DO BIUS abril 2020, disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7175>. Acesso em 15 mar. 2022.

KILGORE, W. *UX to LX: the Rise of Learner Experience Design*. Released on 20.06.2016. Disponível em: <https://www.edsurge.com/news/2016-06-20-ux-to-lx-the-rise-of-learner-experience-design>. Acesso em: 5 fev. 2020.

KOZINA, A. *Designing an effective e-learning experience*. Thesis project: Memocate, 2017. Disponível em: <https://www.theseus.fi/handle/10024/133149>. Acesso em: 5 fev. 2020.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A.V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 4, p. 741-761. 2013.

LACERDA, T. *Uso da metodologia criativa Design Thinking no Processo de aprendizagem em espaços Maker como proposta de Produção do conhecimento*. Orientador: Prof. Dr. André Peres. 2019, 195 f. Dissertação de Mestrado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, 2019.

- LAI-CHONG, E. L et al. Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2009, p. 719-728, 2009.
- LAURILLARD, D. *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. London: Routledge, 2013.
- LAW, EFFIE LAI-CHONG et al. Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2009. p. 719-728, 2009.
- LEBLANC, S.; RIA, L. Designing the Néopass@ction Platform Based on Modeling of Beginning Teachers' Activity. *Design and Technology Education: An International Journal*, v. 19, n. 2, 2014. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01092870>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- LEMOES, A. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. *Revista eletrônica Razón y Palabra*, n. 41, 2004, outubro - novembro. Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/cibermob.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2022.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LEWIN, K. *Dinâmica de la personalidad*. Madrid: Morata, 1969.
- _____. *Pesquisa de ação e problemas de minoria: problemas de dinâmica de grupo*. São Paulo: Cultrix, 1970, p. 215-230.
- MADDALENA, T. L.; D'ÁVILA, C.; SANTOS, E. Visual Storytelling e Pesquisa-formação na cibercultura. *Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica*, v. 3, n. 7, p. 290-305, 26 abr. 2018.
- MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research in Information Technology. *Decision Support Systems*, v. 15, p. 251-266. 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167923694000412>. Acesso em: 15 jun. 2019.
- MARTINS, B. *O professor-designer de experiências de aprendizagem: tecendo uma epistemologia para a inserção do design na escola*. Tese de Doutorado (em Design). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2016. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/28205/28205.PDF> Acesso em: 15 mai. 2022.
- MARTINS, B.; OLIVEIRA, M.; COTELLI, A. Professor-designer de experiências de aprendizagem na Educação Infantil: trabalhando a linguagem escrita e o/no contexto socioambiental dos alunos. In: 9º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (CIDI 2019), Belo Horizonte, 2019, *Anais do 9º Congresso Internacional de Design da Informação (CIDI 2019)*, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/9cidi/2.0140.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2022.
- MERINO, G. S. A. D.. Metodologia para a prática projetual do design com base no projeto centrado no usuário e com ênfase no design universal. Florianópolis, 2014. Tese de doutorado

em Engenharia de Produção, UFSC. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/128821/331968.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 6 jan. 2018.

MOR, Y.; CRAFT, B.; HERNÁNDEZ-LEO, D. The art and science of learning design: Editorial. *Research in Learning Technology*, v. 21, 22513, 2013.

MOREIRA, L. R.; CAVALCANTE, F. L. L.; MEIRELES, A. M. R. Tecnologias educacionais: um cenário para uma prática pedagógica inovadora. *Revista Expressão Católica*, v. 3, n. 1, p. 319-337, jan./jun. 2014.

NETO, E. L. A.; SILVA, V. F. da. “O uso do smartphone é um bom começo”: estudo das sociabilidades juvenis em contexto pedagógico. *Revista Mundaú*, n. 10 (2021): Antropologia da Juventude / Antropologia da Juventude. DOI:
<https://doi.org/10.28998/rm.2021.n.10.11816>. Disponível em:
<https://www.seer.ufal.br/index.php/revistamundau/article/view/11816>. Acesso em: 19 fev. 2022.

NOBRE, A.; MARTIN-FENANDES, I. Abrir caminhos para a investigação em educação: design-based research. *Práxis Educacional*, [S. l.], v. 17, n. 48, p. 234-254, 2021. doi: 10.22481/praxisedu.v.17.i.48.8821. Disponível em:
<https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8821>. Acesso em: 14 mar. 2022.

NORMAN, D. *Learning and Memory*. San Francisco: W.H. Freeman & Company. 1982.

_____. *The design of everyday things*. New York: Basic Books, 2002.

NUNAMAKER, J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. Systems Development in Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, v. 7, n. 3, p. 89-106, 1991.

OLIVEIRA, E. W. et al. Uma análise do processo de planejamento de trabalhos em grupo no ensino superior. In: 28º. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. *Anais do SBIE 2017*, p. 1647-1656.

OLIVEIRA, J.; ANDRADE, A. Proposta de um Modelo Inovador de Formação de Professores baseado no Design Thinking. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, p. 692-700, 2019. doi: 10.5753/cbie.wcbie.2019.692.

PAPERT, S. *Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education: A proposal to the National Science Foundation*. Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts, 1986.

PARDO, A.; HERNÁNDEZ-LEO, D.; MARTINEZ-MALDONADO, R.; MUÑOZ-CRISTÓBAL, J.; RODRÍGUEZ-TRIANA, M. Analytics for learning design: A layered framework and tools. *British Journal of Educational Technology*, v. 50, n. 1, p. 139-152, 2019. Doi:10.1111/bjet.12645.

PERRELLI, M. A. S.; REBOLO, F.; TEIXEIRA, L. R. M.; NOGUEIRA, E. G. D. Percursos de um grupo de pesquisa-formação: tensões e (re) construções. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 94, p. 275-298, 2013.

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTOS, T. M. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@D - Revista de Educação a Distância e eLearning*, v. 3, p. 37-61, 2020.

PLATTNER, H; MEINEL, C.; LEIFER, L. J. (ed.). *Design Thinking Research: studying co-creation in practice*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2012.

RAYBOURN, E. M. *A Metaphor for Immersive Environments: Learning Experience Design Challenges and Opportunities*. MODSIM World 2016, paper n. 47. 2016.

RESNICK, M. *Give P's a chance: Projects, Peers, Passion, Play*. Constructionism and Creativity conference, 2014. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf> Acesso em: 23 jan. 2022

RIBEIRO, A.; LONGARAY, A.; BEHAR, P. Práticas criativas na Web 2.0: a construção de um objeto de aprendizagem. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2012*, p. 313-320, 2012.

ROCHA, M. L.; AGUIAR, K. F. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 23, p. 64-73, 2003.

ROSSINI, T. *Pesquisa-design formação: uma proposta metodológica para a produção de recursos educacionais abertos na cibercultura*. Tese de doutorado, 345 f. 2015. Disponível em: http://www.btdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=9805 . Acesso em: 15 dez. 2020.

RUGGIERO, D.; MONG, C. J. The teacher technology integration experience: Practice and reflection in the classroom. *Journal of Information Technology Education*, 14, p. 161-178, 2015. doi: 10.28945/2227.

SANTOS, A. M.; ACOSTA, A. C.; SANTANA, F. E.; CATAPAN, M. F.; BAADE, J. H. Tecnologias educacionais em tempo de isolamento social: uma pesquisa com professores. *Research, Society and Development*, v. 9, n.9, e17996450, 2020 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6450>. Acesso em: 25 jan. 2022

SANTOS, E. O. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Santo Tirso: Whitebooks, 2014.

_____. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Teresina: EdUFPI, 2019. E-book. ISBN: 978-85-509-0541-9. Disponível em: http://www.edmeasantos.pro.br/assets/livros/Livro%20PESQUISA-FORMA%C3%87%C3%83O%20NA%20CIBERCULTURA_E-BOOK.pdf . Acesso em: 15 dez. 2020.

SANTOS, E.; MADDALENA, T. L. Digital Storytelling na formação de professores. *Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, p. 305-328, 2019.

SANTOS, E. O.; ROSSINI, T. A pesquisa design formação como metodologia de produção de REA. *Revista de Educação para o Século XXI*, 2016.

SANTOS, R.; SANTOS, E. O. Pesquisando nos cotidianos da cibercultura: uma experiência de pesquisa-formação multirreferencial. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, v. 24, n. 44, 2015.

SILVA, A. R. *Gamificação e inteligência coletiva para promover a participação em sistema de bate-papo para educação*. Dissertação de mestrado, UNIRIO, 2016.

SILVA, B.; ALVES, E. J. Aprendizagem na cibercultura: um novo olhar sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação Digital no contexto educativo ubíquo. *Educação*, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 17–28, 2018. doi: 10.17564/2316-3828. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/5821>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SILVA, M. Docência interativa presencial e online. In: VALENTINI, C. B.; SCHELMMER, E. (org.). *Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*. Caxias do Sul: Educs. 2005.

SILVA, M. Educar na Cibercultura: Desafios à formação de professores para a docência em cursos online. In: *Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*. ISBN, 1984-3585. Número 3, janeiro-junho, 2010. Disponível em: https://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2010/edicao_3/3-educar_na_cibercultura-desafios_formacao_de_professores_para_docencia_em_cursos_online-marco_silva.pdf. Acesso em: 19 fev. 2022.

SILVA, P. A.; CAVALCANTE, P. S. Orquestrando processos didáticos com Design Thinking. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, p. 540-549, 2016. doi: 10.5753/cbie.wcbie.2016.540.

SIMON, H. *The Sciences of the Artificial*. Massachusetts: MIT Press, 1996. ISBN 0-262-69191-4.

SOUSA, I. V. DE S.; BRASIL, C. C. P.; SILVA, R. M.; VASCONCELOS, D. P.; FILHO, J. E. DE V.; PINTO, O. P.; FINAN, T. J. Pesquisa participativa no protagonismo comunitário para abordar questões de saúde: um olhar sobre o diagnóstico participativo. *Atas - Investigação Qualitativa em Saúde*, v. 2, 2018. Disponível em: <https://www.proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1880>. Acesso em: 26 jan. 2022.

STEFANIAK, J. The Utility of Design Thinking to Promote Systemic Instructional Design Practices in the Workplace. *TechTrends*, v. 64, n. 2, p. 202-210, 2020. doi: 10.1007/s11528-019-00453-8.

STRUCHINER, M; RAMOS, P. Desenvolvimento e implementação de um ambiente virtual de aprendizagem na área da saúde: uma experiência de pesquisa baseada em design. *Comunicação Saúde Educação*, v. 20, n. 57, p. 485-95, 2016. doi: 10.1590/1807-57622015.0676.

TAIMALU, M.; LUIK, P. The impact of beliefs and knowledge on the integration of technology among teacher educators: A path analysis. *Teaching and Teacher Education*, 79, p. 101-110, 2019. 10.1016/j.tate.2018.12.012.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez. 2011.

THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. *ActaScientiarum. Human and Social Sciences*, v. 36, n. 2, p. 207-216, 5 dez. 2014.

TONDEUR, J.; VAN BRAAK, J.; ERTMER, P. A.; OTTENBREIT-LEFTWICH, A. Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, v. 65, n. 3, p. 555-575, 2017. doi: 10.1007/s11423-016-9481-2.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17 Jul. 2021.

VALENTE, J. A. *Computadores na Sociedade do Conhecimento*. Campinas: NIED: Ed. Unicamp, 1999. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento/> Acesso em: 15 ago. 2019.

VIANA JUNIOR, O. T. V. Revisão de literatura para uma proposta de aprendizagem social com foco no processo de interação e comunicação de estudantes em redes digitais durante a epidemia do covid-19: Editorial do BIUS, *Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, v. 16 n. 10, abril 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7175>. Acesso em: 15 mar. 2022.

VIDAL, A. S.; MIGUEL, J. R. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea / Digital Technologies in Contemporary Education. ID online. *Revista de Psicologia*, [S.l.], v. 14, n. 50, p. 366-379, maio 2020. ISSN 1981-1179. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443>>. Acesso em: 6 fev. 2022. doi: <https://doi.org/10.14295/idonline.v14i50.2443>.

VIDALE, Giulia; SENECHAL, Alexandre. Covid-19: queda na média de mortes no Brasil traz sinais de alívio. *Veja*, São Paulo, 11/9/2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/covid-19-queda-na-media-de-mortes-no-brasil-traz-sinais-de-alivio/> Acesso em 06 jan. 2021

WALLS, J. G.; WIDMEYER, G. R.; SAWY, O. Building an Information System Design Theory for Vigilant EIS. *Information Systems Research*, v. 3, n. 1, p. 36-59, mar. 1992.

WELTER, E. *E-Mulearn*: Design de cenários de aprendizagem para museus virtuais baseado em personas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba. 2016.

WIENER, A.; CAMPOS, A. Kolligo: gamificação na educação para experiência de aprendizagem mais engajadoras. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, [S.l.], p. 1180, nov. 2019. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/9073/6617>>. Acesso em: 6 fev. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.1180>.

WIERINGA, R. Case study research in information systems engineering. *Anais eletrônicos. CAiSE*, 2013. Disponível em: <http://wwwhome.cs.utwente.nl/~roelw/case-studies-CAiSE-2013-Wieringa.pdf>. Acesso em: 21out. 2021.

_____. Design science as nested problem solving. *Proceedings of the 4th int. conf. on design science research in information systems and technology*. ACM, p. 8. 2009.

WIERINGA, R.; HEERKENS, J. The methodological soundness of requirements engineering papers: a conceptual framework and two case studies. *Req. Eng*, v. 11, n. 4, p. 295-307, 2006.

ZAINA, L. *Olhando a UX muito além do Design Thinking*. Palestra apresentada na 30ª Semana da Computação (Semac) da Unesp em 2020. Disponível em <https://youtu.be/GAk6p5v-4ac>. Acesso em: 9 nov. 2020.

ZHANG, X.; VENKATESH, V. Dos princípios de design aos impactos: uma estrutura teórica e agenda de pesquisa. *AIS Transactionson Human-Computer Interaction*, v. 10, n. 2, p. 105-128, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17705/1thci.00106>. Acesso em: 15 jul. 2019.

APÊNDICE A

REPENSANDO O MINICURSO ONLINE

Nas etapas anteriores desta disciplina, vimos que o uso de DI, não só ajuda na organização e estimula a criatividade, bem como poderá tornar as aulas, em cursos online, mais instigantes e motivadoras. A proposta dessa atividade é você repensar o seu minicurso, considerando uma nova abordagem focada nos alunos que irão dele participar.

Objetivo da atividade: repensar o seu minicurso publicado na etapa 3 na plataforma Moodle (ambiente 1 ou ambiente 2) considerando um olhar do aluno. Esse repensar de seu minicurso envolve duas etapas: uma reflexão e um produto final.

Reflexão: pensar como aluno, você deve se colocar no lugar de aluno e analisar o minicurso como o aluno gostaria de participar.

Produto final da atividade: um breve relatório em que você registrará o que deveria ser modificado quando você assumir o papel de aluno. Veja a seguir as 2 Etapas desta atividade:

Etapla 1: momento de reflexão – Você deverá refletir sobre as ideias utilizadas na elaboração do minicurso e em seguida deverá repensá-las ao se colocar no lugar do aluno. Usando um bloco de notas, conte uma história sobre o seu minicurso criado na etapa 2 respondendo às questões: O que é? Para que serve?

Ideação

Ideação significa rever algumas ideias que você utilizou para a construção do minicurso. Coloque-se no lugar do aluno e procure anotar que informações precisam ser alteradas. Seguem abaixo algumas questões para auxiliá-lo nesse processo de ideação:

1. Sob o olhar do aluno, será necessário rever o Guia? Em caso positivo, que informações você (como aluno) gostaria que estivessem no Guia e que você não as incluiu na tarefa 1?
2. Faça o mesmo em relação às atividades do seu minicurso (fórum e tarefa).

Um novo minicurso

Conte uma nova história agora descrevendo o que foi alterado no Guia e nas atividades no minicurso repensadas com foco no aluno.

Reveja também o cronograma, agora com pensamento focado em ajudar o aluno a realizar as tarefas.

Procure responder à seguinte questão: se fosse aluno, você gostaria de fazer esse minicurso? É sempre bom ter essa pergunta em mente para acompanhar o aprendizado e avançar nas atividades.

Etapla 2: elaboração do relatório

Seguindo o modelo de relatório proposto, você poderá contar uma história descrevendo o processo de repensar o seu minicurso desde a reflexão até a implementação das mudanças necessárias ao se colocar no lugar do aluno.

Para ajudar na elaboração do seu relatório, sugerimos algumas questões abaixo:

- Você gostou do processo de repensar o minicurso com foco no aluno?
- Como aluno:
- você se sentiu motivado para participar desse minicurso?
- você encontrou alguma dificuldade para a execução desse minicurso?
- você sentiu-se realizado com o produto final desse minicurso?

A atividade será finalizada com a postagem do arquivo contendo o seu relatório nomeando-o repensaretapa3seunome

APÊNDICE B



Novas Tecnologias com Experiência do aluno: Design Thinking para educadores
Prof. César Bastos

Nome da disciplina: Novas Tecnologias com Experiência do aluno: Design Thinking para educadores

Professor responsável: **César Bastos**

Resumo profissional e acadêmico:

César Bastos, professor com experiência em ensino de Física, Informática e Robótica, mestre em Informática e pesquisador de novas tecnologias para educação.

Link do lattes:

http://buscav.cnpq.br/buscav/#/espelho?nro_id_cnpq_cp_s=3111563900262771

Número de vagas da disciplina: 100 vagas

Público-alvo ou pré-requisitos:

Professores e educadores de ensino básico e licenciandos de último período.

Apresentação

A ideia dessa disciplina é apresentar e discutir Tecnologias Digitais e suas aplicações no ensino básico, de modo que os cursistas possam propor atividades para seus alunos considerando abordagens de Design Thinking e Experiência do Usuário (alunos).

Os cursistas terão a oportunidade de discutir novas Tecnologias e propor pequenos projetos para a educação básica utilizando tais recursos.

Trata-se de uma disciplina bastante prática propiciando oportunidades de trocas de experiências e desenvolvimento de projetos interdisciplinares com recursos de novas tecnologias.

Esta disciplina não requer nenhum pré-requisito além da familiarização com uso de internet e e-mail e é oferecida para professores e educadores da educação básica.

- ✓ Será uma disciplina pautada na prática para instrumentalização no uso das tecnologias educacionais com ênfase na autoria do professor.
- ✓ É um curso de 30h, distribuídas em 12 semanas com avaliações.
- ✓ Na última semana haverá uma apresentação virtual do material produzido na disciplina.
- ✓ Avaliação com atividades durante o curso com aproveitamento de 60% para aprovação.

Ementa

- ✓ Experiência do Usuário, exemplos e aplicações
- ✓ Design Thinking
- ✓ Design Thinking para educadores
- ✓ Criação e Elaboração de projetos com Design Thinking
- ✓ Criação e Elaboração de projetos com Design Thinking considerando a Experiência do Usuário (alunos)

APÊNDICE C

Formulários utilizados no Ciclo DSR 3

Formulário 1 “Meus dados”:

Este formulário serve para apoiar o professor e tutores a guiarem você mais adequadamente nesta disciplina, bem como na pesquisa que está sendo realizada com base neste curso.

Nome: _____

Cidade: _____ UF: _____

Formação acadêmica: ☐ licenciando ☐ graduação ☐ pós-graduação ☐ mestrado ☐ doutorado

Área de formação: _____

Área de atuação: _____ Cargo: _____

Dá aulas para qual nível? ☐ Fundamental 1 ☐ Fundamental 2 ☐ Médio ☐ Superior

Formulário 2a Avaliação do “*Material Educacional – parte1*”: *Que critérios você utilizaria para avaliar um material educacional?*

Só passar para o Formulário 2b após rever a lista formada com os trabalhos da turma.

Formulário 2b Avaliação do “*Material Educacional – parte2*”: *Como você prioriza os 7 critérios mais relevantes levantados pela turma para avaliação de material educacional?*

Cenário 1 – o que foi apresentado na disciplina (10 pontos)

Texto do Formulário “*Integração Tecnológica*”: *Formulário adaptado de rubrica de avaliação de integração de tecnologia baseada em TPACK (Harris, Grandgenett & Hofer, 2010).*

No início da disciplina, você contou um pouco sobre sua prática pedagógica; agora conte um pouco de como você percebeu seu aprendizado na disciplina. Esse relatório vai ajudar você a registrar sua caminhada na disciplina relacionando conhecimentos de tecnologia, conteúdo e pedagogia.

Nome: _____

Com relação à disciplina:

1 – Você conhecia DI antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

2 – Você conhecia DT antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

3 – Você conhecia UX antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

4 – Você conhecia LD antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

5 – Você conhecia construcionismo antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

6 – Você conhecia TPACK antes de participar da disciplina? ☐ sim ☐ não ☐ conhecia
só pelo nome

7 – O que foi discutido na disciplina contribuiu para sua formação/trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez

8 – Pretende utilizar DI em seu trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

9 – Pretende utilizar DT em seu trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

10 – Pretende utilizar UX em seu trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

11 – Pretende utilizar LD em seu trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

12 – Pretende abordar construcionismo em seu trabalho? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

13 – A disciplina apresenta o design de forma a apoiar a educação? ☐ sim ☐ não ☐ talvez
Comente sua resposta: _____

14 – De forma geral o que você leva do curso e como pretende aplicar na prática?

15 – Com o que foi apresentado na disciplina, como você entende o DI?

16 – Com o que foi apresentado na disciplina, como você entende o DT?

17 – Com o que foi apresentado na disciplina, como entende a UX?

18 – Com o que foi apresentado na disciplina, como você entende o LD?

19 – Como cursista desta disciplina, como avalia a qualidade do conteúdo didático apresentado, das atividades educacionais propostas, da tecnologia utilizada, do processo como um todo e da sua satisfação nesta disciplina? Fique à vontade para tecer suas considerações.

20 – Agora no papel de professor(a), como avalia a qualidade do conteúdo didático apresentado, das atividades educacionais propostas, da tecnologia utilizada, do processo como um todo nesta disciplina?

Fique à vontade para tecer suas considerações.

21 – Como você avalia o curso como um todo?

Fique à vontade para tecer suas considerações.

22 – Finalizando, sinta-se à vontade para comentar/sugerir o que pode ser melhorado na disciplina:

Cenário 2 – o que foi produzido na disciplina (10 pontos)

Texto do Formulário 2 “**Integração Tecnológica**”:

No início da disciplina você contou um pouco sobre sua prática pedagógica, como produzia seus planejamentos de aulas/atividades; agora conte um pouco como você percebeu sua produção na disciplina. Como se sente agora depois da disciplina para produzir seus planejamentos/atividades?

Esse relatório vai ajudar você a registrar sua caminhada na disciplina relacionando conhecimentos de tecnologia, conteúdo e pedagogia.

Nome: _____

Com relação à sua produção:

Responda indicando um grau de **1 a 5**, considerando **1** para discordando e **5** para concordando plenamente.

Em relação ao *Design Pedagógico*

		1	2	3	4	5
1	Com as trocas nos fóruns da disciplina, tive melhores condições de propor os planejamentos solicitados nas ADs.	()	()	()	()	()
2	Acredito que as discussões na disciplina contribuíram para um repensar no planejamento de minhas aulas.	()	()	()	()	()
3	Com a conclusão dessa disciplina, acredito que tenho melhores condições de inserir a cultura digital em minha prática docente, partindo de um redesenho dos meus planejamentos.	()	()	()	()	()
4	Com a conclusão dessa disciplina, acredito que conheci novas experiências de <i>design</i> pedagógico que podem me apoiar para o redesenho dos planejamentos de minhas aulas.	()	()	()	()	()

5 – Qual a sua percepção em relação aos planejamentos que você preparou? (qual é sua satisfação em relação ao próprio aprendizado?)

Em relação aos pilares desta disciplina

		1	2	3	4	5
6	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de considerar o uso de Tecnologia para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
7	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de aplicar a abordagem DT para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
8	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de aplicar UX para o redesenho dos meus conteúdos e práticas educacionais considerados nas minhas produções na disciplina.	()	()	()	()	()
9	Com o conteúdo apresentado nessa disciplina, tive poucas condições para produzir inovações nos meus planejamentos nas ADs da disciplina.	()	()	()	()	()
10	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam uma aprendizagem mais significativa para os alunos.	()	()	()	()	()
11	Com as discussões na disciplina, não acredito que as abordagens humanistas que enfatizam o ensino “centrado no aluno” contribuam para uma aprendizagem mais significativa para os alunos.	()	()	()	()	()
12	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam o protagonismo dos alunos trazendo elementos do cotidiano para a sala de aula.	()	()	()	()	()
13	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam a interdisciplinaridade nos meus planejamentos.	()	()	()	()	()
14	Com as discussões na disciplina, acredito que os pilares (Tecnologia, DT e UX) apoiam uma educação inovadora.	()	()	()	()	()
15	Com as discussões na disciplina, acredito que a tecnologia não é apenas um suporte para o professor, mas uma ferramenta para o aluno construir conhecimento.	()	()	()	()	()
16	Com as discussões na disciplina, acredito que o uso de tecnologia na educação ajuda o aluno a vivenciar na prática, ressignificar o	()	()	()	()	()

	conteúdo através da construção e manipulação de artefatos.	
--	--	--

Em relação ao envolvimento nos trabalhos

		1	2	3	4	5
17	Com as discussões na disciplina, acredito que tive melhores condições de considerar o uso de tecnologias digitais nas minhas produções enriquecendo meu trabalho.	()	()	()	()	()
18	Acredito que minha produção evoluiu na disciplina enriquecida com as trocas de experiências com os outros cursistas.	()	()	()	()	()
19	Não tive condições de produzir muito nessa disciplina por não dominar o uso efetivo de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem.	()	()	()	()	()
20	Acredito que minha produção na disciplina evoluiu enriquecida com as trocas de experiências com os outros cursistas.	()	()	()	()	()
21	Com as discussões na disciplina, acredito que a aprendizagem se torna significativa quando envolve a colaboração entre professores-professores.	()	()	()	()	()
22	Com as discussões na disciplina, acredito que a aprendizagem se torna significativa quando envolve a colaboração entre professores-alunos.	()	()	()	()	()
23	Com as discussões na disciplina, acredito que a aprendizagem se torna significativa quando envolve a colaboração entre alunos-alunos.	()	()	()	()	()

24 – Com relação ao processo de ensino-aprendizagem, o que mudou para você com esse curso?

25 - Fique à vontade para registrar o que desejar sobre sua produção na disciplina.

ANEXO A

EMENTA da disciplina a Importância do Design Instrucional

O objetivo desta disciplina é mostrar a importância do Design Instrucional (DI) na elaboração de material didático de cursos online. Os participantes, num primeiro momento, deverão elaborar um minicurso online baseado no modelo de DI aberto e no segundo momento, assumindo o papel de “professores”, deverão incluir esse minicurso num outro AVA, usando a filosofia do “fazer-aprendendo”. Em seguida, haverá uma participação coletiva de visitação aos minicursos pelos cursistas. Pretende-se também gerar uma discussão, repensar e reflexão sobre o uso do Design Instrucional na Educação, visando a um aprimoramento da prática docente de tutores a distância.

OBJETIVOS

- Geral:
 - Conhecer os fundamentos do Design Instrucional (DI) em cursos online.
- Específicos:
 - Refletir sobre o uso de modelos de DI na elaboração de projetos educacionais;
 - “Fazer-aprendendo” como construir um minicurso online usando o modelo de DI aberto
 - Pesquisar / avaliar projetos educacionais na internet que utilizem modelos de DI;

PÚBLICO-ALVO

Professores em exercício em escolas públicas no estado do Rio de Janeiro.

ESTRUTURA DA DISCIPLINA

Na etapa 1 da disciplina, são realizados três fóruns: o primeiro promove uma integração entre os participantes; o segundo promove uma discussão sobre DI e a Educação, e o terceiro promove uma discussão sobre DI e material didático. Para auxiliar os cursistas, é disponibilizada uma biblioteca virtual com vários artigos sobre DI, entre os quais: “Novos paradigmas na educação”; “O que é Design Instrucional?”; “Modelos de DI para elaboração de material didático”.

Na etapa 2, os cursistas farão um planejamento de um minicurso online seguindo as orientações dos modelos de planejamento disponibilizados.

Na etapa 3, os cursistas ganharão o status de professor para incluírem seu minicurso numa nova sala de aula virtual definida pela coordenação da disciplina.

Na etapa 4, os cursistas de cada ambiente novo criado deverão acessar três minicursos construídos, participando do fórum e da tarefa de cada um. Nessa etapa, o cursista deverá preencher sua autoavaliação e a avaliação final da disciplina. Posteriormente foi acrescentada a atividade de repensar o seu respectivo minicurso.