O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



# BOLETIM DE CONJUNTURA

## BOCA

Ano V | Volume 15 | Nº 44 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.8312178

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

# ESCOLA DE MENINAS E MULHERES CIENTISTAS[1]: USO DO *DESIGN THINKING* COMO EXPERIÊNCIA DE PROTOTIPAÇÃO DE IDEIAS NO CAMPO CIENTÍFICO FEMININO

*Laurinda Fernanda Saldanha Siqueira*[2]

*Maynara Costa de Oliveira Silva*[3]

**Resumo**

As disparidades de gênero nas ciências e tecnologias estão presentes em diversas nuances e gradações, de modo que as mulheres podem não estar sendo inseridas em habilidades que envolvam ciência, tecnologia, engenharias e matemática. O objetivo deste artigo foi contribuir com o processo de formação de meninas e mulheres por meio do desafio de criar estratégias e ferramentas de incentivo a sua inserção na ciência, tecnologia e inovação. O *Design Thinking* foi usado como abordagem do desafio central destrinchando-o em quatro subdesafios e transformando estes em oportunidades e soluções construídas por e para meninas e mulheres de São Luís – MA. Como resultado, os times apresentaram soluções baseadas na experimentação, no ciberativismo, em serviços digitais e na divulgação científica. Foi possível problematizar o pressuposto de que a ciência é neutra com relação às questões de gênero e a desvalorização feminina na produção do conhecimento e as desigualdades de gênero no campo científico. As soluções desenvolvidas podem subsidiar políticas públicas e o avanço ao atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil, em especial o ODS 5 (Igualdade de Gênero).

**Palavras-chave**: Ciência, Tecnologia e Inovação; *Design Thinking;* Igualdade de Gênero.



**Abstract**

Gender disparities in science and technology are present in different nuances and gradations, women may not be included in skills involving science, technology, engineering and mathematics. The objective of this article was to contribute to the process of instruction girls and women through the challenge of creating strategies and tools to encourage their insertion in science, technology and innovation. Design Thinking was used as an approach to the central challenge, fragmenting it into four sub-challenges and transforming these into opportunities and solutions built by and for girls and women from São Luís – MA. As a result, the teams presented solutions based on experimentation, cyberactivism, digital services and scientific dissemination. It was possible to problematize the assumption that science is neutral in relation to gender issues and the devaluation of women in the production of knowledge and gender inequalities in the scientific field. The solutions developed can support public policies and advances to reach the Sustainable Development Goals in Brazil, in particular SDG 5 (Gender Equality).

**Keywords**: *Design Thinking*; Gender Equality; Science, Technology and Innovation.

## INTRODUÇÃO

É fundamental refletir a realidade e trajetória das mulheres dentro do campo científico e acadêmico. Buscando verificar se a identidade de gênero é fundamental na hora de definir quem pode ser considerado cientista, ou se serão os saberes e as competências os fatores determinantes. A literatura

[1] Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), a quem agradecemos.

[2] Professora do Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Doutora em Química Analítica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: laurinda.siqueira@ifma.edu.br

[3] Professora da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: maynara.costa@ufma.br

específica aponta para o apagamento das mulheres nas práticas científicas ao longo da história, sendo, portanto, oportuno observar como se dá a presença feminina dentro das relações de poder que se configuram no espaço científico.

Nesse sentido, esta pesquisa se mostra relevante e se justifica diante de um contexto em que ao longo da história as mulheres foram deslocadas dos espaços criativos, dos postos de liderança e da produção científica e tecnológica. Uma representação desta constatação é o fato de que no Brasil, a média de professoras e pesquisadoras em áreas como a engenharia e a ciência da computação não ultrapassa os cerca de 30% e a nível mundial a presença feminina nas ciências físicas varia de 8 a 35% dependendo da área (KLEING *et al*, 2020; OECD, 2012).

Somam-se os embargos, implícitos ou explícitos, limitantes da participação feminina nas ciências e tecnologias, como a falta de estímulo educacional e os estereótipos de gênero, que são materializados em formas de discriminação. Além disso, a discussão sobre estratégias voltadas à democratização do saber e ao acesso igualitário à educação, perpassam questões de segregação, de poder e de controle do saber, sobretudo nas ciências exatas e tecnologias. (ROSSI, 1965; HARAWAY, 1991; OLINTO, 2011; CABRAL, 2015).



Diante desse contexto, esta pesquisa teve como objetivo contribuir com o processo de formação de meninas e mulheres por meio do desafio central de desenvolver estratégias e ferramentas de incentivo à sua inserção na ciência, tecnologia e inovação, e à sua manutenção nas carreiras científicas. O Design Thinking foi utilizado para abordar esse desafio, destrinchando-o em subdesafios envolvendo experimentação, ciberativismo, divulgação científica e serviços digitais, e transformando-os em oportunidades e soluções construídas por e para meninas e mulheres de São Luís – MA.

Ressalta-se que o uso do Design Thinking como abordagem, além de agregar inovação à pesquisa, promove a sensibilização das estudantes sobre a necessidade de inserção de meninas e mulheres nas ciências e tecnologias; o entendimento das relações entre as estudantes e tecnologia, ciência, cultura, conexões emotivas, interações, lideranças; o desenvolvimento de soft kills; a definição de oportunidades, ideias e soluções feitas por e para meninas e mulheres.

Desse modo, o artigo traz na próxima seção, um breve Estado da Arte pertinente à (in)visibilidade das mulheres na ciência e tecnologia, e sobre algumas alternativas para inclusão dessas nas carreiras científicas. A terceira seção apresenta o delineamento metodológico da pesquisa. Os principais resultados desenvolvidos são detalhados na quarta seção. Por fim, as conclusões e considerações finais são expostas na quinta seção.

## MULHERES NA CIÊNCIA: POR QUE TÃO POUCAS?

"Mulheres na ciência: por que tão poucas?", essa pergunta foi feita há 54 anos pela socióloga Alice Rossi em um artigo publicado na revista Science (ROSSI, 2015). No artigo em questão, considerando o contexto histórico e social da época, a autora aponta tomada de consciência quanto às desigualdades causadas por raça, etnia e classes sociais, contudo indica que as questões ligadas às desigualdades entre os gêneros permaneciam ocultas (ou ocultadas).

Hoje, mais de meio século depois da publicação desse artigo, essa pergunta e todas as suas implicações permanecem atuais. Em 2018, as mulheres ainda representam apenas um terço do conjunto dos estudantes universitários em carreiras de Ciências, Matemática e Tecnologia no mundo (UNESCO, 2018), sendo que na matemática as mulheres são somente 15% dos pesquisadores e nas publicações menos representadas apenas 10% (CARVALHO *et al*, 2018; CODEÇO; DIAS, 2018).

Em 2019, uma pesquisa da ONU Mulher (ONU, 2019) estimou que menos de 30% dos pesquisadores em áreas cientificas e tecnológicas sejam mulheres. Isso implica as mulheres podem não estar abarcando habilidades em ciência, tecnologia, engenharias e matemática (do inglês, Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM), consideradas fundamentais para o mercado de trabalho do futuro baseado na automatização, inteligência artificial, aprendizado de máquinas, desenvolvimento de softwares e aplicativos. Estimativas apontam que a cada 20 vagas de emprego no futuro na área de STEM, apenas uma seria ocupada por uma mulher. Essa proporção para homens seria absurdamente diferente, uma vaga ocupada por eles a cada quatro vagas em STEM.



Haraway (1991) – em seu estudo "A Cyborg Manifesto: Science, Technology and Socialist-feminism in the late twentieth century" – defende uma ciência sem gênero como forma de não reproduzir na academia, o que as categorias (como o gênero) reproduzem: padrões exclusivistas da sociedade, que acabam por compartimentalizar identidades, habilidades, capacidades e poderes hierarquicamente, socialmente e historicamente construídos. Haraway (1991) pontua que sub-representação da mulher na ciência é resultado de uma distribuição assimétrica de poder, que afeta mulheres e certas etnias e classes sociais. Nessa mesma direção, Judith Butler, em seu livro "Problemas de Gênero" (BUTLER, 2008, p. 25) aponta que "o gênero não deve ser meramente concebido como a inscrição cultural de significado num sexo previamente dado (uma concepção jurídica); tem de designar também o aparato mesmo de produção mediante o qual os próprios sexos são estabelecidos.". Portanto, o gênero é uma categoria discursiva e cultural, produto e efeito do poder/saber.

Hoje, não existem advertências quanto ao acesso das mulheres nos sistemas educacionais, no entanto ergue-se uma série de outros embargos, implícitos ou explícitos, que limitam sua participação na

fabricação do conhecimento científico e tecnológico, ainda androcêntrico. A OECD (2012) aponta duas formas de segregação para explicar as barreiras enfrentadas pelas mulheres ao tentarem carreiras científicas. Inicialmente, a segregação horizontal atua por meio de mecanismos que fazem com que as escolhas de carreiras sejam marcadamente segmentadas por gênero, com forte influência da família e escola, assim os caminhos das mulheres são marcadamente diferentes daqueles seguidos por homens. A segregação vertical por sua vez, usa mecanismos sutis que tendem a manter as mulheres em condições de subordinação profissional em relação aos homens por meio de um ambiente de trabalho que favoreça a ascensão masculina. Segundo Olinto (2011), estas formas de segregação podem ser as raízes principais das dificuldades de inserção das mulheres na ciência e tecnologias e no mercado de trabalho.

Desde os primeiros estudos sobre a cultura, sociedade e educação houve uma preocupação dos pesquisadores em mostrar a relação educação/construção cultural. No que se refere às questões de gênero, o trabalho pioneiro de Margaret Mead (1935), que estudou as diferenças entre temperamento dos sexos, e mostrou que a adolescência, com as características que nós conhecemos, é um fenômeno cultural, e não fisiológico. A preocupação constante e recorrente envolve a desconstrução de estereótipos e a concentração em abordagens que revelam especificidades culturais.



Ao longo da história as mulheres foram deslocadas dos espaços criativos e postos de liderança da produção científica e tecnológica. O que trouxe como consequência a limitação da sua atuação fora da esfera privada, e das atribuições historicamente atribuídas a elas: engravidar, amamentar, e cuidar dos seus filhos. Ao passar dos séculos, pode se evidenciar a ausência da mulher em carreiras como a física, a química, a biologia, a matemática, a engenharia e, mais recentemente, na computação. Estas áreas cresceram e amadureceram no imaginário social e profissional como sendo da esfera dos masculinos. Sendo um dos principais motivos a inserção tardia da mulher na educação. No ocidente, em meados do século XVII as mulheres conseguiram o direito de poder ser alfabetizada, o que possibilitou sua transformação e posição nas sociedades (PÉRES SEDEÑO, 2001) e sua inserção em carreiras científicas e tecnológicas.

No geral, as mulheres latino-americanas não consideram a estrutura de instituições acadêmicas discriminatórias, embora se considerem segregadas a funções que são uma extensão do modelo feminino em sociedades patriarcais. Fato este que parece estar relacionado ao referencial das mulheres americanas que, no caso, é o profissional do sexo masculino, enquanto as costa-riquenhas consideram-se um subgrupo privilegiado dentro de uma sociedade machista (TWOMBLY, 1998; SOARES, 2011).

Corroborando a isto, Saffioti (1979) assinala inserção da mulher em carreiras científicas e tecnológicas ainda não estava presente na sociedade brasileira, enquanto as mulheres europeias, no fim do século XIX e início do XX, defendiam a cidadania com plenos direitos – trabalho, educação e voto –

no Brasil, a instrução da mulher não chegava a representar uma preocupação social. Ainda no início do século XX, ainda havia um número reduzido de mulheres que tinham acesso a educação, o que, na época, segundo princípio de segregação sexual, eram dirigidas de modo diferenciado à parcela masculina da população.

Somente em 1930, as mulheres brasileiras conquistaram o direito de frequentar o curso superior (MACÊDO, 2003). Já partir da década de 60, o campo dos Estudos Feministas da Ciência e da Tecnologia voltou-se a criticar este caráter androcêntrico acadêmico, que o conhecimento científico possuía até então, e a consequente invisibilidade das mulheres como sujeitas de conhecimento dentro das Instituições de Ensino Superior.

No Brasil, verifica-se que a média de professoras e pesquisadoras, em áreas como a engenharia e a ciência da computação, não ultrapassa os cerca de 30%. As mulheres estão mais presentes em áreas como letras, linguística, artes e ciências humanas (CABRAL, 2015). Os estudos de gênero no Brasil, como um dos campos mais profícuos de pesquisas em diferentes terrenos disciplinares. Temas interdisciplinares por excelência, apesar de centrais para a formação de crianças e jovens, ainda não se constituíram no Brasil como espaços significativos de produção teórica na área de Educação (LOURO, 2000; BRITIZMAN, 2000; FURLANI, 2005).



No tocante, a representação desproporcional de mulheres em Ciência e Tecnologia não é um tema novo em ciência e tem sido amplamente abordado na última década. As causas para o problema são complexas e com múltiplas facetas, sejam estas de ordem sociocultural, econômica ou cognitiva (SOARES, 2011). Ademais, a distribuição desproporcional entre os gêneros nas atividades de pesquisa é uma das prováveis justificativas para as dificuldades enfrentadas pelas mulheres no ambiente acadêmico, o que traz como consequência a diminuição das suas chances de dedicação à pesquisa e à publicação.

Essas mesmas constatações sobre sub-representação de mulheres nas carreiras arraigadas nas ciências exatas e tecnologias foram observadas em estudos mais atuais, como nos estudos de Henley (2015), Urry (2015), Batista e Righetti (2017) e Cortes (2018). Outras dificuldades enfrentadas pelas mulheres podem ser encontradas na literatura, como a falta de estimulo educacional, estereótipos de gênero, preconceito, discriminação, medidas de produtividade que privilegiam homens, oportunidades limitadas de orientação acadêmica, distribuição desproporcional entre os sexos das tarefas docentes e de orientação acadêmica na universidade, necessidade que as cientistas têm de apresentar mais credenciais para obter o mesmo benefício que os cientistas (HAYASHI *et al*., 2007; LETA *et al*.; MARTINS, 2008; HILL,CORBETT, ROSE, 2010; OLINTO, 2011; HENLEY, 2015; URRY, 2015; LINO; MAYORGA, 2016).

**POSSIBILIDADES**

Algumas alternativas vêm sendo desenvolvidas para incentivar a inclusão e manutenção de mulheres em carreiras científicas. Rossi (1965) acreditava que uma inserção representativa de mulheres na ciência perpassava por uma educação que as estimulasse a seguir carreiras científicas. Haraway (1991) defende que a "escrita", ou seja, produção científica, é uma das maneiras de combate: produzir ciência seria uma forma de luta onde a mulher se expressaria em prol de uma "ciência sem gênero", ou uma realidade na qual a ciência não carregue consigo raízes de poder desproporcionalmente distribuídas. Schiebinger (2001, p. 31), defende a incorporação de uma consciência crítica sobre gênero na formação básica de jovens cientistas e no mundo da ciência.

Urry (2015) indica medidas de produtividade que considerem atividades acadêmicas em que mulheres atuem com mais frequência (como ensino e orientação) tanto quanto a produção de artigos. A importância de premiações para mulheres cientistas como o Prêmio L'oreal-UNESCO "Para mulheres na ciência" é indicada por Caseira (2016). Materiais didáticos e desenvolvimento de espaços de discussões e oficinas com temáticas centradas na mulher na ciência para serem trabalhados junto ao ensino fundamental e médio (CORTES, 2018; BRITO, 2018).



Ressalta-se que aqui nessa pesquisa, abordou-se como potenciais estratégias e alternativas, a experimentação, o ciberativismo, os serviços digitais e a divulgação científica. Sobre experimentação, considera-se que essa ocupou e ocupa um papel importante no método científico, a partir da definição dos objetivos e problemas da pesquisa, até a confirmação ou negação das hipóteses (GIORDAN, 1999).

Segundo Giordan (1999) "tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade" (p. 44), desse modo acredita-se neste projeto que trazer as meninas e mulheres para as ciências exatas e tecnologias (C&T) por meio do uso da experimentação é também uma necessidade. Giordan (1999) e Lima (2000) informam que a experimentação associada à contextualização pode impulsionar a aprendizagem e curiosidade de estudantes para as C&T.

Jesus *et al* (2020) afirmam que a experimentação torna as aulas mais significativas, aumentando o interesse, a curiosidade, o estímulo à pesquisa, além de contribuir para a formação de "agentes transformadores da realidade". Para Almerindo *et al* (2020), "uma experimentação adequada pode despertar o interesse científico desde a infância, refletindo em avaliações mais positivas (...) e, consequentemente, aumentando a probabilidade de meninas seguirem carreiras na área das Ciências".

Cavalli e Meglhioratti (2018) fazem importante observação ao aplicarem o Teste DAST (Draw a Scientist Test): ao representar cientistas fazendo experimentos, a maioria dos desenhos das meninas representou cientista do gênero masculino. Segundo as autoras, isso pode denotar que as meninas podem

não se ver representadas em espaços laboratoriais e ou em atividades de experimentação. Essa mesma constatação pode ser verificada na pesquisa de Moraes *et al* (2019). Considerando os trabalhos Grossi *et al* (2016) e Conceição e Teixeira (2018) – que indicam o apagamento do gênero feminino nas "ciências duras", em especial nas engenharias, física, química e matemática - pode-se tentar entender a falta de representação e representatividade feminina quanto a execução de aulas práticas, uso de laboratórios e experimentação.

Servindo ao projeto, surgem os conceitos não tão atuais do ciberativismo e ciberfeminismo. Ressalta-se que ambos os conceitos se relacionam a qualquer questão entre "mulheres" e "tecnologias", e essa concepção é atribuída à Donna Haraway em sua produção "Manifesto Ciborgue" (HARAWAY, 1991). Segundo Gomes (2019), Santos (2011) e Câmara (2016), o ciberativismo se refere ao ativismo em rede, à busca por reconhecimento de direitos na internet, à formação de espaços coletivos no ciberespaço em prol da luta e afirmação e ainda, à conscientização por meio da internet. Nesse sentido, a internet funciona como mola propulsora desse movimento, constituindo-se como espaço aberto e público de manifestações.

O ciberfeminismo ou ciberatismo feminista surge como uma "prática feminista em rede" (COLLADO; NAVARRETE, 2006), e usa as novas tecnologias e internet como espaço de desconstrução de velhos conceitos e construção de novos discursos e práticas voltados a luta pela igualdade de gênero e manutenção das conquistas feministas (LEMOS, 2009; CÂMARA, 2016; GOMES, 2019). O ciberfeminismo também se constitui como estudo do "impacto das novas tecnologias na vida das mulheres" e um espaço de convivência, apoio e afinidade entre mulheres (WILDING, 1997).



O setor de desenvolvimento de serviços digitais e a área da informática no geral, ainda apresentam minoria feminina, apesar dessa área ter sido inicialmente majoritariamente feminina. Atualmente, para Cunha *et al* (2014), a existência os estereótipos sociais no qual se considera que mulheres e homens possuem aptidões diferentes para determinadas carreiras, pode ser outra justificativa para a ascensão limitada das mulheres nessas áreas.

Desse modo, as mulheres podem não estar desenvolvimento de habilidades fundamentais para um futuro baseado na automatização, inteligência artificial, aprendizado de máquinas, desenvolvimento de softwares e aplicativos. Tudo isso pode pode ter causa na demorada entrada das mulheres na cultura digital e na internet se comparado aos homens, segundo Monard e Fortes (2013), Mendes e Silva Figueiredo (2015) e Marinho *et al*. (2019). Serviços digitais são serviços oferecidos no meio eletrônico usando uma rede de dados, como a internet. Estes incluem criação de sites e blogs, jogos, produção de conteúdo para redes sociais, mineração de dados, gestão de mídias sociais, análises estatísticas, marketing digital, emails, newsletters (NATANSOHN *et al*, 2011).

No que tange à divulgação científica, segundo Pérez-Bustos (2019) e Fontanetto (2021), deve-se destacar o paradoxo existente entre o maior número de mulheres divulgadoras e invisibilidade das mulheres na ciência, que pode ser explicado pelo fato de que "valores considerados femininos compuseram o imaginário social relativo à divulgação científica, enquanto a ciência era compreendida como uma atividade masculina" (FONTENETTO, 2021, p. 60). A divulgação científica passa com a sua 'feminização', a receber um status de sub-área da ciência (PÉREZ-BUSTOS, 2019) ou de uma ocupação marginalizada, menos privilegiada e menos reconhecida (JOHNSON *et al*, 2014).

Contudo, a perspectiva desta pesquisa concorda com Saitovitch *et al* (2015) por entender que "com a divulgação de alguns exemplos de sucesso de mulheres cientistas, esperamos não apenas informar, mas despertar interesse e a admiração de uma nova geração por essas mulheres" (p. 7). Além disso, a divulgação científica deve mostrar os corpos excluídos da ciência e a produção científica produzida por estes.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS



Como arcabouço metodológico, foram utilizados técnicas e métodos aplicados ao Design Thinking (BROWN, 2010). Para IDEO (2012; 2013), o Design Thinking consiste em uma forma de estruturar o pensamento, por meio de um processo não linear de co-criação colaborativa, que pode ser aplicado em diferentes contextos, por equipes multidisciplinares, com o objetivo de resolver problemas ou desafios anteriormente definidos. Ressalta-se que o Design Thinking não é uma metodologia – apesar de aplicar o método dedutivo e a abordagem hermenêutica (SIDI; CONTE, 2017) durante todo o processo. Na verdade, o Design Thinking se trata de uma abordagem que aplica técnicas predefinidas na resolução de desafios e na proposição de soluções. Tais técnicas são apresentadas na sequência.

O modelo de Design Thinking adotado neste artigo foi o proposto pela Escola de Design da Universidade de Stanford (DOORLEY *et al*., 2018; TRAN, 2018; DSCHOOL, 2010; 2018), que consiste em cinco etapas: empatização, definição, ideação, prototipação e testagem. Estas etapas seguem o método do "duplo diamante" (IDEO, 2012; 2013) no qual fluxos convergentes e divergentes de informações e ideias coexistem.

De acordo com Morris e Warman, (2015), neste modelo inicialmente ocorre uma primeira divergência (primeira abertura), onde acontece entendimento do desafio e subdesafios, contextualização e criação raízes para as soluções. Na sequência ocorre a primeira convergência (fechamento), onde acontece a síntese e interpretação da situação a partir das análises realizadas na fase da empatia, definir objetivos e expressar qual problema se necessita abordar. Esses dois momentos, respectivamente,

correspondem às etapas de empatização e definição. A seguir, em um novo momento de divergência ocorre a co-criação visando explorar o universo das ideias e soluções (IDEO, 2012; 2013), representando a etapa da ideação. Esta segunda divergência é seguida de um novo momento de fechamento, correspondendo às etapas de prototipação e testagem, em que se transforma as ideias em as soluções concretas afunilando-as, testando-as, validando-as e implementando-as. Ao final desse processo, tem-se as soluções finais do desafio.

Para execução dessas etapas foram selecionadas inicialmente quatro alunas do ensino técnico de nível médio do Instituto Federal do Maranhão, Campus São Luís Centro Histórico, de acordo com os princípios norteadores da de acordo metodologia de seleção de equipes proposta por Levine e Hudes (2021). Estas alunas, por sua vez, selecionaram cinco outras alunas de outras instituições (IFMA Monte Castelo e IEMA) tomando como critério a heterogeneidade, interesse na temática do projeto e acesso a internet. Cada equipe recebeu aleatoriamente um subdesafio ligado ao desafio central de "como criar estratégias que incentivem a inserção e manutenção de meninas e mulheres nas carreiras científicas?". Os subdesafios envolveram experimentos e materiais didáticos alternativos (Time 1); serviços digitais (Time 2); divulgação científica (Time 3); e ciberativismo e espaços coletivos (Time 4).



Cada etapa foi introduzida por oficinas e palestras para contextualização de seus objetivos, e, sobre temas correlatos aos subdesafios e desenvolvimento de habilidades. As etapas tiveram duração de 15 a 45 dias, respeitando o calendário de avaliações, vestibulares e ENEM. Ao fim ocorreram entregas de itens pré-definidos para cada etapa no formato de apresentações virtuais de 10-15 minutos, tendo como público as outras equipes e, também, outras estudantes e professoras convidadas como avaliadoras, garantindo o compartilhamento das informações e o feedback necessário ao Design Thinking. O acompanhamento da execução das atividades ocorreu por meio de reuniões virtuais com as líderes durante todo processo.

A Figura 1 sintetiza o percurso da pesquisa e as técnicas utilizadas em cada etapa. Na etapa de Empatização a qual se destina a conhecer o problema, foram utilizados levantamento bibliográfico e netnografia. Na etapa de Definição, onde as oportunidades são definidas, foi utilizado o mapa de empatia para compreensão das necessidades das usuárias. Na etapa de Ideação, onde as soluções são vislumbradas, foi executado brainstorm e confecção de mapas mentais. Nas etapas de Prototipação e Testagem foram construídos mock-ups em diferentes graus de fidelidade e foram executados testes, tais como de usabilidade e de opinião das usuárias.

**Figura 1 – Fluxo das etapas da pesquisa com as respectivas técnicas utilizadas, Escola de Meninas e Mulheres Cientistas, São Luís – MA, 2023.**




Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que todas as etapas foram executadas remotamente por meio de software de vídeo-chamada (TEIXEIRA; NASCIMENTO, 2021). Como materiais e recursos foram utilizados softwares gratuitos de busca, de tratamento de imagens, de design, de desenvolvimento de formulários, de desenvolvimento de mockups e prototipagem, ferramentas gratuitas do Google Workspace, e redes sociais.; post-its, papel A4, canetas esferográficas, canetas hidrográficas, marcadores, pincéis, cadernos e pen-drives para registro, dentre outros.



## RESULTADOS

Para fins didáticos, os resultados foram descritos de acordo com a etapa de execução correspondente.

### Etapa Zero – Oficinas

Esta etapa serviu para introdução da temática “meninas e mulheres na ciência e tecnologia”; sensibilização das alunas quanto a importância da temática; caracterização de cada uma das etapas; e para contextualização dos subdesafios. As oficinas, portanto, ocorreram concomitantemente às outras etapas, com duração de 30 a 40 minutos, com amplo espaço para discussões, visando criar um ambiente de confiança necessário para execução do projeto.

Foram executadas oficinas nas seguintes temáticas e sequência: Presença Feminina nas Ciências; Design Thinking: Transformando Desafios em Oportunidades; Empatização no Design Thinking; Liderança Feminina; Apresentações com CANVA; Definição no Design Thinking; Ciberativismo e (In)visibilidade da Mulher Negra Youtuber; Ideação no Design Thinking; Jogos Como Serviço Digital e Espaço de Representatividade Feminina; Prototipação e Mock-ups no Design Thinking; Inovação, Experimentação e Ciência; Testagem no Design Thinking; Divulgação Científica; Como Fazer um Pitch.

**Etapa 1 – Empatização**

Esta etapa serviu para compreender o contexto em questão e criar raízes para as soluções (MORRIS; WARMAN, 2015).

Em adaptação ao período pandêmico, e de acordo com o recomendado por Tran (2018), foram usados nesta etapa: roteiro de entrevistas com perguntas abertas aplicado por meio de reuniões virtuais; netnografia, com uso de questionários online com perguntas abertas e fechadas, e uso das conexões já existentes entre as estudantes por meio das redes sociais virtuais; e levantamento bibliográfico. A etapa foi introduzida por meio de três oficinas e palestras, a saber: Presença Feminina nas Ciências; Design Thinking: transformando desafios em oportunidades; e Empatização no Design Thinking.



Esta etapa culminou na "Entrega 1" com a análise das informações sobre usuárias e os subdesafios, incluindo variáveis como idade, cor/raça/etnia, conexões emotivas, formas de interações, papéis desenvolvidos, necessidades latentes, dificuldades, conhecimento sobre tecnologia, ciência e cultura, levantamento bibliográfico, dentre outros, a fim de identificar possíveis oportunidades de trabalho. Os itens obrigatórios na primeira entrega foram: síntese gráfica das informações que foram coletadas; indicação e descrição das oportunidades identificadas; e mapa conceitual ou mental das oportunidades. No Quadro 1, identificado na página seguinte, são apresentados os principais resultados desta etapa.

**Quadro 1 – Síntese da etapa de Empatização (Entrega 1), a Escola de Meninas e Mulheres Cientistas, São Luís – MA, 2023**

| | Subdesafio | Material lido, entrevistas e questionários | Principais aprendizados | Oportunidades identificadas |
|---|---|---|---|---|
| Time 1 | Experimentação e materiais didáticos alternativos | • 2 reuniões virtuais<br>• 7 artigos científicos<br>• 13 questionários online<br>• materiais de blogs e sites especializados em mulheres nas C&T[1] | • "Meninas empoderadas atraem meninas empoderadas"<br>• Menos de 30% dos pesquisadores nas C&T[1] são mulheres<br>• Presença das mulheres negras na ciência é afetada pela pobreza, desigualdade no acesso a educação e maternidade<br>• A baixa escolaridade das mulheres trans influencia seu apagamento nas C&T[1] e na carreira científicas. | • "Baixa representatividade feminina nas C&T[1]"<br>• "Falta de incentivo da sociedade para que meninas sigam nas C&T[1]"<br>• "Desvalorização do mercado de trabalho em relação às mulheres nas C&T[1]" |
| Time 2 | Serviços digitais | • 2 reuniões virtuais<br>• 4 artigos científicos<br>• 16 questionários online<br>• materiais de blogs e sites especializados em mulheres nas C&T[1] | • Segundo as pesquisas, a presença feminina é mais percebida nas ciências da saúde e na linguística, letra e artes<br>• Mulheres que fizeram história na ciência: Marie Curie; Chien-Shiung Wu; Rosalind Franklin; Katherine Johnson; Vera Rubin | • "Falta de motivação e pensamentos negativos das meninas em relação às C&T[1]"<br>• "Falta de interesse para que meninas sigam nas C&T[1]"<br>• "Dificuldade de aprendizagem estruturais das meninas em relação às C&T[1]" |
| Time 3 | Divulgação científica | • 2 reuniões virtuais<br>• 3 artigos científicos<br>• 16 questionários online<br>• materiais de blogs e sites especializados em mulheres nas C&T[1] | • Presença feminina mais percebida pelas entrevistadas nas ciências da saúde e bem-estar<br>• Segundo as entrevistadas, o machismo e falta de representatividade impedem maior presença feminina nas C&T[1] | • "A aceitação e visibilidade na área da saúde e bem-estar facilita e incentivo a mulheres a desenvolver neste meio"<br>• "Aproximar mulheres para pesquisa, e técnicas e métodos científicos, por meio de cartilhas informativas"<br>• "O papel de quem participa de projetos/pesquisas é dar representatividade e para isso devemos nos autopromover, publicar conquistas, informativos com intuito de incentivar outras mulheres, utilizando-se dos mais diversos meios de comunicação" |
| Time 4 | Ciberativismo e espaços coletivos | • 2 reuniões virtuais<br>• 5 artigos científicos<br>• 8 blogs e sites especializados em mulheres nas C&T[1] | • Ciberativismo: redes com propósito de manifestar direitos e mobilizar; ativismo sensível.<br>• Feminismo comunitário: ruptura com o feminismo ocidental e eurocêntrico<br>• Ciberfeminismo: computadores e redes portam uma ideologia.<br>• Mecanismos silenciosos e em rede de manipulação e exclusão do feminino das C&T[1] | • "Exclusivismo e manipulação da imagem feminina presente nas páginas virtuais"<br>• "Distanciamento de meninas e mulheres das C&T[1] e das problemáticas feministas latino-americanas"<br>• "Resistências das mulheres para falarem de seus trabalhos e promoverem debates entre pesquisadoras" |

Fonte: Elaboração própria.
Nota: C&T = Ciências Exatas e Tecnologias.



Como pontos positivos desta primeira etapa, destacam-se o aumento do conhecimento das alunas sobre a realidade das mulheres nas C&T, bem como no entendimento de conceitos chaves como representatividade, representação, feminismo, machismo, desigualdade de gênero, e temas específicos pertinentes a cada subdesafio. Contudo, neste momento houve dificuldade na concepção das oportunidades, estas foram entendidas erroneamente como problemas ou problemáticas pelos times. Os times 3 e 4 que conseguiram elaborar sentenças aproximadas do desejado para as oportunidades. Nas próximas etapas, essas oportunidades foram sendo lapidadas.

## Etapa 2 – Definição

Esta etapa visou interpretar a situação a partir das análises realizadas na fase da empatia, definir objetivos e expressar qual problema atacar (MORRIS; WARMAN, 2015; IDEO, 2012, 2013; BROWN, 2009).

Como introdução a esta etapa, foram executadas as oficinas e palestras: Liderança Feminina; Apresentações com CANVA; e Definição no Design Thinking. Nesta etapa as necessidades das usuárias foram entendidas e categorizadas em Mapas de Empatia colaborativo e virtual no Google Desenhos adaptado do IDEO (2012. 2013), a fim de sintetizar observações e insights inesperados; ações e comportamentos percebidos; pensamentos e crenças; emoções, dentre outros.

Esta etapa culminou com a "Entrega 2", tendo como itens obrigatórios: contextualização; síntese das oportunidades detectadas na etapa anterior; síntese da pesquisa realizadas com foco nas usuárias; definição das personas e dos principais insights; definição da oportunidade final, com descrição textual e gráfica (mapa mental); definição de possíveis soluções com base na oportunidade final. No Quadro 2 são apresentados os principais resultados desta etapa.

**Quadro 2 – Síntese da etapa de Definição (Entrega 2), Escola de Meninas e Mulheres Cientistas, São Luís – MA, 2023**

| | Subdesafio | Personas | Insights e aprendizados | Oportunidades final | Possíveis soluções |
|---|---|---|---|---|---|
| Time 1 | Experimentação e materiais didáticos alternativos | • *Lana Del Ciência:* 17-21 anos, parda; tem dificuldades nas ciências exatas; não vê oportunidade de empregos nas C&T; "se existisse experimentos em sala de aula me sentiria mais motivada em aprender"<br>• *Kayla Cientista:* menina trans, 17-20 anos, negra; tem dificuldades nas ciências exatas; sofreu preconceito e pensou em abandonar a escola; "obviamente que quero oportunidades" | • "eu me vejo eu acredito" | • "Representatividade" | • Solução 1: experimentos rápidos e seguros para sala de aula<br>• Solução 2: livreto ou cartilha com a história de mulheres cientistas<br>• Solução 3: ciclo de debates sobre mulheres cientistas e suas criações |
| Time 2 | Serviços digitais | • *Maria Isabel:* possui deficiência física, 30-40 anos; tem vontade estudar nas áreas de C&T; família não apoia seus estudos e impõe filhos e casamento; "maior deficiência está na alma do preconceituoso"<br>• *Gabrielly Minerva:* possui deficiência intelectual, 13-15anos; gosta de aprender coisas novas, inclusive nas C&T, mas ninguém tem paciência em ajudá-la; "a inclusão ocorre quando se aprende com as diferenças" | • Apenas 2% das pesquisadoras em C&T são mulheres com deficiência<br>• As cotas existem para incluir pessoas com deficiência na escola e no mercado de trabalho<br>• Mulheres com deficiência que fizeram história na ciência: Maria da Penha; Mara Gabrilli. | • "Falta de motivação e pensamentos negativos das meninas em relação às C&T[1]"<br>• "Falta de interesse para que meninas sigam nas C&T[1]"<br>• "Dificuldade de aprendizagem estruturais das meninas em relação às C&T[1]" | • Solução 1: aplicativo de conversação sobre mulheres na ciência<br>• Solução 2: blog com informações sobre mulheres com deficiência na ciência<br>• Solução 3: jogo tipo quiz sobre mulheres na ciência |
| Time 3 | Divulgação científica | • *Dandara Coutinho:* parda,15-18 anos; conhece mulheres importante nas C&T e se inspira nelas; gostaria de mais oportunidades para aprender sobre C&T; usa principalmente as redes sociais para se informar.<br>• *Safira Andrade:* negra, 17-20 anos; tem medo do preconceito dentro das C&T; se inspira ao ver mulheres negras ocupando cargos de poder; se mantem informada por livros e televisão | • "O maior incentivo é ver mulheres nas C&T sendo reconhecidas" | • "Usar a baixa visibilidade de mulheres que já atuam nas Ciências e Tecnologia, e dar ênfase em divulgá-las para aquelas que não se sentem representadas" | • Solução 1: cartilhas informativas sobre mulheres nas C&T<br>• Solução 2: rede social para divulgação sobre mulheres nas C&T, projetos e artigos escritos por mulheres.<br>• Solução 3: eventos e oficinas sobre mulheres nas C&T |
| Time 4 | Ciberativismo e espaços coletivos | • *Maria Eduarda:* negra, 17-22 anos, estudante de escola pública; entende que ciberativismo é usar dos meios de comunicação da web, para produzir conteúdo sobre determinada pauta; não costuma ver amigos conversando sobre a participação das mulheres na ciência, seus; familiares desconhecem o assunto; percebe que as vagas de emprego para mulheres nessa área são bem reduzidas. | • "Eu aprendi que nós meninas temos um conhecimento muito raso sobre o que é machismo, desconhecemos às raízes da desigualdade de gênero"<br>• "A importância de dar mais incentivo para as meninas e mulheres na C&T." | • "Há pouca exposição midiática do papel extremamente relevante das mulheres na ciência e isso culmina no desconhecimento de vários papéis que possam ser desenvolvidos como cientista" | • Solução 1: Perfil no Instagram para divulgação de mulheres referências na C&T<br>• Solução 2: Podcast para levar informações e conhecimento sobre a trajetória de mulheres na ciência.<br>• Solução 3: Ciclo de estudo e debates acerca de problemáticas feministas. |

Fonte: Elaboração própria.
Nota: C&T = Ciências Exatas e Tecnologias.

Como apresentado no Quadro 2, os times incorporam meninas e mulheres alvo das suas soluções como personas. Chamou atenção que os times assumiram personas tidas historicamente como minorias e com pouco acesso a oportunidades e educação, como as mulheres negras, mulheres com deficiências, mulheres transexuais e estudantes de escola pública, e todas com dificuldades de aprendizagem em ciências exatas e tecnologias. Os aprendizados e insights foram coerentes com o público-alvo de suas soluções. Ainda houve dificuldade em definir as oportunidades finais em sentenças escritas pelos times 1 e 2, porém as oportunidades apresentadas estavam mantendo relação com os *insights* e aprendizados e com as soluções e, os times conseguiram explicar oralmente durante as apresentações utilizando-se mapas mentais. Os times 3 e 4 melhoram as sentenças de suas oportunidades. Nessa etapa, as soluções possíveis apresentadas ainda não foram maturadas, houve um *start* para a próxima etapa.

**Etapa 3 – Ideação**

Esta fase visou explorar o universo das ideias e soluções (IDEO, 2012; 2013). Como introdução a esta etapa, foram executadas as oficinas e palestras: Jogos como Serviço Digital e Espaço de Representatividade Feminina; e Ideação no *Design Thinking*.



Foram utilizados levantamento na literatura visando identificar informações sobre as oportunidades e sobre as soluções já existentes; *Brainstorm* virtual e colaborativo adaptado do modelo da IDEO (2012; 2013), segundo o modelo HMW (*How-Might-We*), e executado por meio do Google Desenhos, para estruturar os pensamentos sobre as soluções; e mapas mentais para categorizar as ideias advindas do Brainstorm e do levantamento na literatura. Como alternativa ao *Brainstorm* via Google Desenhos, as alunas puderam realizá-lo utilizando post-its físicos em reuniões virtuais. Neste momento foi aplicada outra técnica, o *Feedback* para identificação das impressões e de novos insights a partir de entrevistas com as discentes e, também por meio da participação e avaliação de experts durante a entrega. Todas as técnicas tinham a finalidade de melhorar as soluções possíveis, ainda no plano das ideias.

A "Entrega 3" foi dividida em duas partes, uma apresentação oral online com os itens: identificação do time, desafio e subdesafio, contextualização, síntese/mapa/esquema geral das pesquisas realizadas, das conclusões e das percepções, e descrição textual e gráfica da oportunidade final; e uma apresentação de infográfico contendo os requisitos para construção, aplicação e execução da solução, e descrição textual e gráfica da solução. No Quadro 3 são apresentados os principais resultados desta etapa.

**Quadro 3 – Síntese da etapa de Ideação (Entrega 3), Escola de Meninas e Mulheres Cientistas, São Luís – MA, 2023**

| | Subdesafio | Oportunidade final | Solução 1 | Solução 2 | Solução 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Time 1 | Experimentação e materiais didáticos alternativos | • Utilizar a falta de representatividade de mulheres nas C&T para criar materiais e experimentos que incentivem a curiosidade e interesse de meninas e mulheres para a área. | • Jogo de memória sobre mulheres nas C&T para gerar identificação entre as alunas e as cientistas | • Maleta com experimentos simples, seguros e com material alternativo para gerar interação com as C&T e curiosidade | • Cartilha sobre cursos das áreas de ciências exatas e tecnologias, e histórias de mulheres nessas áreas. |
| | | | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, imagens de mulheres cientistas, biografia de mulheres cientistas, Canva, impressora, tinta, papel. | • Requisitos e ferramentas: maleta de material barato, experimentos de baixo custo, reagentes, frascos, manual de experimentos, pesquisa bibliográfica. | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, Canva, impressora, tinta, papel, entrevistas. |
| Time 2 | Serviços digitais | • Aproveitar a invisibilidade de mulheres com deficiência nas C&T para promover sua inclusão nestas áreas por meio do reconhecimento de sua produção científica. | • Jogo online de perguntas e respostas sobre os feitos e curiosidades de mulheres com e sem deficiência nas C&T | • Blog sobre história das mulheres com deficiência nas C&T, com possibilidade de comentários para gerar interação e acessibilidade | • Aplicativo de bate-papo entre mulheres cientistas associados ao blog sobre mulheres com deficiência nas C&T |
| | | | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, ferramentas Google. | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, plataforma Blogger ou Wordpress | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, software gratuito Adalo. |
| Time 3 | Divulgação científica | • Usar a baixa visibilidade de mulheres que já atuam nas C&T para divulgá-las para aquelas que não se sentem representadas por meio das redes sociais e eventos. | • Perfil em rede social visando ampliar a visibilidade da mulher nas C&T e estimular outras mulheres. | • Cartilha informativa online sobre mulheres nas C&T, projetos e pesquisas desenvolvidos por mulheres, no formato de postagens diárias | • Execução de projetos, oficinas e minicursos sobre mulheres na C&T |
| | | | • Requisitos e ferramentas: perfil no Instagram, Canva para fazer os posts, pesquisa bibliográfica. | • Requisitos e ferramentas: perfil no Instagram e Facebook, posts, canva, pesquisa bibliográfica | • Requisitos e ferramentas: pesquisa bibliográfica, pesquisadoras, oficineiras, palestrantes, Google Meet, Google Classroom. |
| Time 4 | Ciberativismo e espaços coletivos | • Utilizar pouca exposição midiática do papel extremamente relevante das mulheres nas C&T para realizar debates e divulgação sobre a história, o papel da política e a produção científica dessas mulheres. | • Perfil colaborativo em rede social para que mulheres divulguem sua produção científica | • Ciclo de estudos em rede para promover debates sobre questões políticas que influenciam na presença feminina nas C&T | • Perfil em rede social de largo alcance entre jovens para engajar jovens pesquisadoras e suas linhas pesquisa |
| | | | • Requisitos e ferramentas: perfil no Instagram, pesquisadoras, posts, stories, reels, lives, IGtv. | • Requisitos e ferramentas: pesquisadoras, debatedoras, Instagram, Telegram, Whatsapp. | • Requisitos e ferramentas: pesquisadoras, perfil no Twitter, hashtags, thread, trends. |

Fonte: Elaboração própria.
Nota: C&T = Ciências Exatas e Tecnologias.



Nesta etapa, com base no Quadro 3, pode-se perceber a evolução e amadurecimento das oportunidades finais, agora apresentadas em sentenças escritas. As três soluções apontadas pelos times obedeceram ao tripé desejabilidade-viabilidade econômica-viabilidade tecnológica defendido pelo IDEO (2012; 2013). Os infográficos elaborados pelos times mostraram o ganho da capacidade de síntese e organização das informações. Nas próximas etapas, os times escolheram uma solução final a ser desenvolvida.

## Etapa 4 – Prototipação

Segundo, Morris e Warman (2015), esta etapa corresponde tornar as soluções concretas. A construção das soluções ocorreu pela elaboração *mock-ups* (pré-protótipos ou maquetes) e protótipos com baixa, média e alta complexidade e fidelidade, por meio do uso de plataformas gratuitas de prototipagem e materiais alternativos. Também ocorreram reuniões com as usuárias para apresentação prévia dos *mock-ups,* e registro das impressões, bem como feedback.

Na "Entrega 4" as equipes apresentaram resumo de todo o processo de construção de três mock-ups e das reuniões de feedback, e os aprendizados e resultados obtidos (Quadro 4).

**Quadro 4 – Síntese da etapa de Prototipação (Entrega 4), Escola de Meninas e Mulheres Cientistas, São Luís – MA, 2023**

| | Subdesafio | Oportunidade final | Solução final | Mock-ups |
|---|---|---|---|---|
| Time 1 | Experimentação e materiais didáticos alternativos | • Utilizar a falta de representatividade de mulheres nas C&T para criar materiais e experimentos que incentivem a curiosidade e interesse de meninas e mulheres para a área. | • Desenvolvimento de uma maleta com materiais alternativos para experimentos que podem ser feitos em casa de forma simples e segura. | • Mock-up baixa fidelidade: desenho da maleta em papel<br>Mock-up média fidelidade: planejamento dos experimentos com materiais e manuais<br>• Mock-up alta fidelidade: colagem de imagens de modelos de maleta pretendidos |
| Time 2 | Serviços digitais | • Aproveitar a invisibilidade de mulheres com deficiência nas C&T para promover sua inclusão nestas áreas por meio do reconhecimento de sua produção científica e de suas dificuldades. | • Criação do jogo mobile "You can the impossible" sobre mulheres com deficiência nas C&T, com obstáculos físicos e pessoais (preconceitos). | • Mock-up baixa fidelidade: história e planejamento do jogo em papel<br>• Mock-up média fidelidade: design das fases do jogo em desenhos em papel<br>• Mock-up alta fidelidade: design do jogo em slides com hiperlinks |
| Time 3 | Divulgação científica | • Usar a baixa visibilidade de mulheres que já atuam nas C&T para divulgá-las para aquelas que não se sentem representadas por meio das redes sociais e eventos. | • Criação do perfil em rede social (Instagram) "@merma.nemteconto" visando divulgar informações sobre mulheres nas C&T, com cartilhas, cursos e projetos. | • Mock-up baixa fidelidade: planejamento da rede social em papel<br>• Mock-up média fidelidade: design da rede social em templates gratuitos online<br>• Mock-up alta fidelidade: planejamento do esquema de cores em templates |
| Time 4 | Ciberativismo e espaços coletivos | • Utilizar pouca exposição midiática do papel extremamente relevante das mulheres nas C&T para realizar debates e divulgação sobre a história, o papel da política e a produção científica dessas mulheres. | • "Rede de Mulheres Ciberativistas": formação de ciclo de estudos em rede para promover debates sobre questões políticas que influenciam na presença feminina nas C&T por meio de redes sociais e debates online | • Mock-up baixa fidelidade: planejamento do processo de inscrição no ciclo<br>• Mock-up média fidelidade: design e esquema de cores do perfil online em redes sociais para divulgação, em templates gratuitos online<br>• Mock-up alta fidelidade: panfleto (card) informativo sobre o ciclo |

Fonte: Elaboração própria.
Nota: C&T = Ciências Exatas e Tecnologias.



De acordo com o apresentado no Quadro 4, as equipes construíram e planejaram sua solução final, inclusive percebendo possíveis problemas quanto a execução, como por exemplo, custo dos materiais para montagem da maleta de experimentos, disponibilidade de softwares ou sites gratuitos de desenvolvimento de jogos, desenvolvimento e planejamento de conteúdos confiáveis para redes sociais, e disponibilidade de *know how* e *networking* para o ciclo de debates e palestras.

## Etapa 5 – Testagem

O objetivo dessa etapa foi de testar e validar as soluções (IDEO, 2012, 2013). Foram executados testes de usabilidade, funcionalidade, interatividade, interface, conteúdo, estrutura, *layout, design*, etc; e reuniões para compartilhamento de produtos e obtenção de *feedback* junto às usuárias e experts.

A etapa finalizou com "Entrega 5" que consistiu na apresentação de um *Pitch* com resumo de todo o processo de construção do produto ou solução final, aprendizados e resultados obtidos, custo-benefício; e na apresentação de um banner com a representação visual das etapas de desenvolvimento da solução final.

Os testes implicaram em algumas alterações. Houve melhoria na elaboração da sentença da oportunidade final do Time 4 que ganhou perspectivas interseccionais e de ocupação de espaços por mulheres nas C&T. Houve mudança da solução final do Time 2, que de um jogo passou ao blog que estava dentre o rol de ideias apresentados na Entrega 3. Essa mudança se deveu, segundo o Time 2, à dificuldade de encontrar sites e softwares gratuitos de desenvolvimento de jogos. São previstas mudanças durante o processo de *Design Thinking* (IDEO, 2012; 2013).

Desse modo, o Time 1 que teve como subdesafio de utilizar a experimentação e materiais alternativos, utilizou a falta de representatividade de mulheres nas C&T para criar materiais e experimentos que incentivem a curiosidade e interesse de meninas e mulheres para a área, desenvolvendo uma maleta com materiais alternativos para experimentos que podem ser feitos em casa de forma simples e segura. O Time 2 com subdesafio de utilizar serviços digitais, aproveitou a invisibilidade de mulheres com deficiência nas C&T para promover sua inclusão por meio do reconhecimento de sua produção científica e de suas dificuldades. Para isso editaram o blog "Women Society" sobre história das mulheres com deficiência nas C&T, com possibilidade de comentários para gerar interação e acessibilidade.



O Time 3 teve o subdesafio de aplicar a divulgação científica, e para isso usou da baixa visibilidade de mulheres que já atuam nas C&T para divulgá-las para aquelas que não se sentem representadas por meio das redes sociais e eventos. Criaram, portanto, um perfil na rede social (Instagram) "@merma.nemteconto" visando divulgar informações sobre essas mulheres nas C&T. O Time 4 teve o subdesafio de usar ciberativismo e espaços coletivos, utilizaram positivamente do desconhecimento na construção de caminhos para a ocupação e execução ativa de trabalhos nas C&T pelas mulheres, e escassa procura por referências interseccionais no meio acadêmico para criar a "Rede de Mulheres Ciberativistas", que inclui formação de ciclo de estudos em rede para promover debates sobre questões políticas que influenciam na presença feminina nas C&T por meio de redes sociais e debates online.

**Etapa bônus. Compartilhamento e Lançamento das Ferramentas.**

Durante todas as etapas houve compartilhamento com usuárias e especialistas, seja por meio de questionários online ou reuniões para feedback, em especial na etapa de testagem.

A "Escola de Meninas e Mulheres Cientistas" e algumas das soluções geradas foram apresentadas pela coordenadora do projeto em mesa redonda na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2021, em São Luís – MA, e na palestra de abertura do Seminário de Iniciação

Científica do Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís – Centro Histórico 2021 (SEMIC IFMA CCH 2021). As soluções envolvendo redes sociais e blogs foram criadas. Em breve, espera-se que todas as soluções possam ser levadas ao público em mais eventos e em eventos promovidos a partir deste projeto.

## CONCLUSÃO

Esse artigo visou contribuir com a inserção e manutenção de meninas e mulheres nas ciências e tecnologias, por meio do desafio de desenvolver alternativas para isso. Os subdesafios trabalhados nesta pesquisa trouxeram a experimentação, a divulgação científica, os ciberativismo e os serviços digitais como estratégias potenciais para incentivo à inclusão e permanência nas carreiras científicas.

As soluções foram desenvolvidas considerando características socioeconômicas, culturais, interseccionalidades, emoções, sentimentos, formas de conexões e interações, uso de tecnologias, preferências e dificuldades de aprendizagem. Outro aspecto importante foi o uso do *Design Thinking* somado às oficinas oferecidas, que foram fundamentais na construção dessas soluções, mostrando o amplo alcance dessa abordagem.



O subdesafio envolvendo experimentação mostrou-se de fato desafiador por envolver uso de materiais e reagentes nem sempre fáceis de conseguir. Porém as estudantes conseguiram contornar esse problema com a pesquisa bibliográfica e uso de materiais alternativos e de baixo custo. Importante que as alunas recuperaram um importante debate sobre as fronteiras entre a teoria e a prática, e sobre como se pode articulá-las com as atividades de ensino e ou projetos. A experimentação surgiu como mais um instrumento de mediação entre as meninas e mulheres, suas realidades e o saber científico.

Os espaços coletivos virtuais representados aqui pelo ciberativismo, surgiram como possibilidades reais para a luta contra a desigualdade de gênero nas C&T. Para além, sugeriu-se aqui a criação de um espaço de debates sobre política e formas de manipulação em rede que contribuem para invisibilidade da mulher nas ciências exatas e tecnologias. Ressalta-se que é pouca a produção científica que relacione o ciberativismo com a questão da mulher na ciência. Por isso, espera-se que este trabalho abra caminho para novas publicações.

No que tange ao desenvolvimento de serviços digitais, considera-se que a democratização prometida pela cultura digital é afetada pelas relações de poder existentes na sociedade baseadas no gênero, promove desigualdades no acesso, uso e desenvolvimento de serviços digitais entre homens e mulheres. Isso pode ser comprovado na dificuldade encontrada por alunas em promover sua primeira solução (jogo digital). Contudo, defende-se que o blog atende aos objetivos deste trabalho. Torna-se

necessário que hajam ferramentas nas escolas que visem fortalecer o interesse das meninas por essa área, com o desenvolvimento de aplicativos, projetos e games. Espera-se que no futuro, essas dificuldades e desigualdades sejam minoradas, e as soluções propostas neste projeto alcancem meninas e mulheres e que estas sejam multiplicadoras da luta pela participação e visibilidade da mulher cientista, sobretudo nas áreas ligadas às ciências da computação.

Por sua vez, a divulgação científica foi usada como instrumento de inclusão de meninas e mulheres na ciência, em resposta à percepção de que a invisibilidade da mulher cientista é resultado de uma sociedade que não a coloca em posição de pesquisadora, cientista ou em atividades relacionadas às ciências exatas. O papel da divulgação científica defendido nesta pesquisa foi, portanto, o de tornar visível a mulher cientista por meio de todas as formas de mídia, sobretudo as redes sociais.

Sendo assim, infere-se que a existência os estereótipos sociais no qual se considera que mulheres e homens possuem aptidões diferentes para determinadas carreiras, ainda pode ser uma das justificativas para a ascensão limitada das mulheres em áreas de C&T. Os resultados de cada etapa do projeto denotam progressivo avanço das alunas participantes nas discussões profundas sobre as dificuldades encontradas por elas no campo científico. Além disso, as alunas retrataram formas de combater as disparidades de gênero na academia e no mercado de trabalho, como também refletiram sobre as trajetórias de meninas e mulheres nas ciências e tecnologias, fornecendo um arcabouço teórico e prático importante para criação de políticas públicas e projetos que visem erradicar a discriminação e desigualdade de gênero na carreira científica.



## REFERÊNCIAS

ALMERINDO, G. I. *et al*. “Mulheres na ciência para crianças: um relato de sala de aula”. **Química Nova na Escola**, vol. 42, n. 4, 2020.

BATISTA, E.; RIGHETTI, S. “Mulheres já produzem metade da ciência do Brasil, diz levantamento”. **Folha de São Paulo** [2017]. Disponível em: <www.folha.uol.com.br> Acesso em: 17/08/2023.

BRITIZMAN, D. “O que é esta coisa chamada amor: identidade homossexual, educação e currículo”. **Educação e Realidade**, vol. 21, n. 1, 1996.

BRITO, J. W. *et al*. “Inserção de mulheres na ciência e tecnologia: atuação do grupo Lab Das Minas e os meios de comunicação digital”. **Revista Iniciacom**, vol. 7, n. 1, 2018.

BROWN, T. **Change by design**: how design thinking transforms organization and inspires innovation. New York: Harper Collins, 2009.

BUTLER, J. **Problemas de gênero**: feminismo e subversão da identidade. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira. 2008.

CABRAL, C. "Os estudos feministas da ciência e da tecnologia no brasil: reflexões sobre estilos e coletivos de pensamento". **Revista Ártemis**, vol. 20, 2015.

CÂMARA, M. "Ciberativismo Feminista". **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, vol. 3, 2016.

CARVALHO, M. S. *et al*. "Mulheres no mundo da ciência e da publicação científica". **Caderno de Saúde Pública**, vol. 34, n. 10, 2018.

CASEIRA, F. F. **"O mundo precisa de ciência, a ciência precisa de mulheres"**: investigando a premiação para mulheres na ciência (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Rio Grande do Sul: FURG, 2016.

CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. "A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST". **ACTIO**, vol. 3, n. 3, 2018.

CODEÇO, C. T.; DIAS, C. M. "Mulheres na ciência". **Caderno de Saúde Pública**, vol. 34, n. 10, 2018.

COLLADO, A. M.; NAVARRETE, A. "Ciberfeminismo: também uma forma de ativismo". **Rizoma** [2007]. Disponível em: <www.rizoma.net>. Acesso: 04 fev 2022.

CONCEIÇÃO, J. M.; TEIXEIRA, M. R. F. "Mulheres na Ciência: Um Estudo da Presença Feminina no Contexto Internacional". **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, vol.7, n. 11, 2018.

CORTES, M. R. **Mulher na ciência**: ciência também é coisa de mulher (Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Física). Rio de Janeiro: UFF, 2018.

COSTA, M. C. "Divulgando a visibilidade das mulheres na ciência". **História, Ciências, Saúde**, vol. 15, 2008

DOORLEY, S. *et al*. **Design Thinking Bootcamp Bootleg**. California: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University, 2018.

DSCHOOL. **An Educator's Guide to Design Thinking**. California: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University, 2018.

DSCHOOL. **An introduction to Design Thinking**: process guide. California: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University, 2010.

FONTANETTO, R. M. B. **Divulgação científica e gênero**: o olhar de jovens mulheres para a temática mulheres nas ciências em vlogs (Dissertação de Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde). Rio de Janeiro: FGV, 2021.

FURLANI, J. **O Bicho vai pegar!** Um olhar pós-estruturalista à Educação Sexual a partir de livros paradidáticos de educação infantil (Tese de Doutorado em Educação). Porto Alegre: UFRGS, 2005.

GIORDAN, M. "O Papel da experimentação no ensino de ciências". **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999.

GOMES, S. S. **Ciberativismo feminista, ethos do consumo e algoritmos** (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Mídias, Informação e Cultura). São Paulo: USP, 2019.

GROSSI, M. G. R. *et al*. "As mulheres praticando ciência no Brasil". **Estudos Feministas**, vol. 24, n. 1, 2016.

HARAWAY, D. "A cyborg manifesto: science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century". *In*: HARAWAY, D. **Simians, Cyborgs, and Women**: The Reinvention of Nature. New York: Routledge, 1991.

HAYASHI, M. C. P. I. *et al*. "Indicadores da participação feminina em Ciência e Tecnologia". **Revista TransInformação**, vol. 19, n. 2, 2007.

HENLEY, M. "Women's Success in Academic Science: challenges to breaking through the ivory ceiling". **Sociology Compass**, vol. 9, n. 8, 2015.

IDEO - Global Design & Innovation Firm Transforming Businesses. "Design thinking for educators". **IDEO** [2012]. Disponível em: <www.designthinkingforeducators.com>. Acesso em: 20/08/2023.

IDEO - Global Design & Innovation Firm Transforming Businesses. (Design thinking para educadores". **IDEO** [2013]. Disponível em: <www.designthinkingforeducators.com>. Acesso em: 20/08/2023.

JESUS, K. B. *et al*. "Se as crianças não podem ir ao laboratório, este deve vir às crianças: experimentos científicos como estratégias de ensino em sala de aula". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 5, n. 13, 2020.

JOHNSON, D. R. *et al*. "Narratives of Science Outreach in Elite Contexts of Academic Science". **Science Communication**, vol. 36, n. 1, 2014.



KLEING, M. *et al.* **The Researcher Journey Through a Gender**: an examination of research participation, career progression and perceptions across the globe. São Paulo: Editora Elsevier, 2020.

LEMOS, M. G. **Ciberfeminismo**: Novos discursos do feminino em redes eletrônicas (Dissertação de Mestrado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC-SP, 2009.

LETA, J.; MARTINS, F. "Docentes pesquisadores na UFRJ: o capital científico de mulheres e homens". **Anais do Simpósio Gênero e Indicadores da Educação Superior Brasileira**. Brasília: INEP, 2008.

LEVINE, R. E.; HUDES, P. D. **How-to Guide for Team-Based Learning**. Switzerland: Springer Nature, 2021.

LIMA, J. F. L. *et al*. "A Contextualização no ensino de cinética química: velocidade de reação". **Química Nova na Escola**, n. 11, 2000.

LINO, T. R.; MAYORGA, C. "As mulheres como sujeitos da Ciência: uma análise da participação das mulheres na Ciência Moderna". **Saúde e Transformação Social**, vol. 7, n. 3, 2016.

LOURO, G. L. "Corpo, escola e identidade". **Educação e Realidade**, vol. 25, n. 2, 2000.

MARINHO, G. *et al*. "Análise da participação feminina nos cursos técnicos e de graduação da área de informática da rede federal de educação tecnológica e do CEFET/RJ campus Nova Friburgo". **Anais do XIII Women in Information Technology**. Belém: UFPA, 2019.

MEAD, M. **Sex and temperament in three primitive societies**. New York: William Morrow, 1935.

MENDES, L. B.; SILVA FIGUEIREDO, K. "Uma análise da participação feminina no curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Mato Grosso". **Anais da Escola Regional de Informática da Sociedade Brasileira de Computação**. Cuiabá: SBC, 2015

MONARD, M. C.; FORTES, R. P. M. "Uma visão da participação feminina nos cursos de Ciência de Computação no Brasil". **Analles del V Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computacion**. Caracas: CLEI, 2013.

MORAES, A. M. *et al*. "Estereótipos de Gênero pelo Olhar das Crianças". **Revista Mulheres na Ciência**, vol. 1, 2019.

MORRIS, H.; WARMAN, G. "Using design thinking in higher education". **Educause Review** [2015]. Disponível em: <www.educause.edu>. Acesso em: 20/08/2023.

NATANSOHN, G. *et al*. "Mulheres na cultura digital: perspectivas e desafios". **Anais do XIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste**. Maceió: INTERCON, 2011.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. "Gender equality in education, employment and entrepreneurship: final report do the MCM". **OECD** [2012]. Disponível em: <www.oecd.org>. Acesso em: 20/08/2023.

OLINTO, G. "A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil". **Inclusão Social**, vol. 5, n. 1, 2011.



ONU – Organização das Nações Unidas. "Em dia internacional, ONU alerta para exclusão de mulheres nas áreas de ciência e tecnologia". **ONU** [2019]. Disponível em: <www.onu.org>. Acesso em: 29/08/2023.

PÉREZ-BUSTOS, T. "Questioning the feminization in science communication". **Journal of Science Communication**, vol. 18, n. 4, 2019.

ROSSI, A. "Women in science: why so few?". **Science**, vol. 148, n. 3674, 1965.

SAFFIOTI, H. **A mulher na sociedade de classes**: mito e realidade. Petrópolis: Editora Vozes, 1979.

SAITOVITCH, E. M. B. *et al*. **Mulheres na física**: casos históricos, panorama e perspectivas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

SANTOS, F. "O ciberativismo como ferramenta de grandes mobilizações humanas: das revoltas do Oriente Médio às ações pacíficas do Greenpeace no Brasil". **Revista Anagrama**, n. 1, 2011.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** São Paulo: Editora da USC, 2001.

SIDI, P. M.; CONTE, E. "A hermenêutica como possibilidade metodológica à pesquisa em educação". **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, vol. 12, n. 4, 2017.

SILVA, F. F. **Mulheres na ciência**: vozes, tempos, lugares e trajetórias (Tese de Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Rio Grande: FURG, 2012.

TEIXEIRA, D. A. O.; NASCIMENTO, F. L. "Ensino remoto: o uso do google meet na pandemia da COVID-19". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 7, n. 19, 2021.

TRAN, N. **Design Thinking Playbook**. Califórnia: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University, 2018.

TWOMBLY, S. "Mulheres líderes acadêmicas em uma universidade latino-americana: reconciliando os paradoxos da vida profissional". **Higher Education**, vol. 367, n. 35, 1998.

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. "Women and girls' education – facts and figures". **UNESCO** [2018]. Disponível em: <www.unesco.org>. Acesso em: 03/08/2023.

URRY, M. "Scientists must work harder on equality". **Nature**, vol. 528, 2015.

WILDING, F. "Where is feminism in cyberfeminism?" **NeMe** [1997]. Disponível em: <www.neme.org>. Acesso em: 23/08/2023.




# BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 15 | Nº 44| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca



**Editor chefe**:

Elói Martins Senhoras

**Conselho Editorial**

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

**Conselho Científico**

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima