

Um Estudo Sobre a Diversidade na Computação a Partir do Pensamento Computacional e do Design Participativo

Gabriel C. Pavan¹, Leander Cordeiro de Oliveira²

¹ Departamento de Informática - Universidade Estadual de Maringá

² Departamento Acadêmico de Informática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

gcpavan18@gmail.com, leanderoliveira@utfpr.edu.br

Resumo. *A pesquisa parte da problemática de inclusão de grupos sub-representados na área de computação. Compreendendo a potencialidade do Pensamento Computacional (PC) como forma de discutir e elaborar problemáticas, buscou-se um processo de pesquisa participativa para o levantamento de requisitos iniciais acerca da diversidade em computação que podem ser trabalhados no contexto de PC. Este processo resultou em quatro requisitos que buscam trabalhar reflexões críticas sobre os contextos socioculturais, promover representatividade de pessoas sub-representadas na área, verificar perfis profissionais que possam atuar neste esforço, e buscar compreender a área em sua relação com outras áreas de conhecimento.*

1. Introdução

Segundo o artigo de Oliveira e Amaral (2021), pela área da tecnologia ser considerada abstrata, e esta ser compreendida de forma estereotipada como uma habilidade ligada à masculinidade, acabamos por encontrar majoritariamente homens tanto no ambiente acadêmico, quanto no profissional. Isso faz com que a área acabe se tornando um espaço predominantemente heteronormativo e branco.

Atualmente no Brasil existem iniciativas de inclusão na computação, como a MariaLab¹, por exemplo, tem uma preocupação além de qualquer bem material, trazendo uma iniciativa mais humanista, com a intenção de transformar o ambiente da computação em um lugar cada vez mais inclusivo. Essas iniciativas são importantes, pois pesquisas apontam que desde o ingresso em alguma graduação da área da tecnologia, nota-se a diferença de ambiente para grupos invisibilizados (indivíduos LGBTQIA+, mulheres e negros) quando comparados a indivíduos heteronormativos brancos, como cita Matos et al. (2017).

Do ponto de vista da definição de Pensamento Computacional (PC) trazida por Wing (2006), esta é aplicável para discutir maneiras de trabalhar os conceitos computacionais por qualquer pessoa. Entende-se, a partir desta definição, que o PC pode colaborar para que pessoas que não fazem parte da área se identifiquem com ela, atuando sobre a problemática da baixa diversidade² e, conseqüentemente, se envolvam e criem trajetórias de atuação dentro da computação.

¹ MARIALAB. MariaLab. Disponível em: <http://marialab.org/>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2023.

² Nesta pesquisa, entende-se por diversidade participações que não estejam centralizadas nas perspectivas normativas sobre as identidades, sejam elas de gênero, sexualidade, raça e etnia, ou outros marcadores (Oliveira e Amaral, 2022).

Tomando em vista a atual problemática de inclusão na computação, busca-se propor ideias para que seja transparente o processo de “como fazer?”. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma prática participativa visando o modelo proposto por Muller (1997) e debatido por Castellini e Amaral (2017), *Future Workshop*, com a intenção de gerar requisitos e características que incentivem a diversidade no escopo da computação, por meio do PC como objeto de estudo e discussão. A prática em questão foi realizada com participantes interessados e da área da tecnologia em novembro de 2022.

2. Fundamentação Teórica

Considerando o que define o Conselho Nacional da Educação (2022) sobre PC como um dos três eixos da Educação e Pesquisa da Computação na educação básica, partimos do princípio de que o PC é responsável pelo desenvolvimento de várias ferramentas. Assim como físicas ou virtuais, que exigem um pré-conhecimento intuitivo e lógico de utilização delas.

O texto de Ribeiro et al. (2019) divide PC em três momentos, a Abstração, a Automação e a Análise, mostrando como essas etapas aparecem no processo de resolução de problemas. Os autores traduzem o processo de Abstração como o instante em que entendemos as tarefas necessárias para resolver um problema, para que assim consiga-se construir os algoritmos. A Análise, é o momento em que se torna necessária a compreensão das técnicas de análise algorítmica, com intuito de corrigir possíveis problemas e otimização da solução. Já a Automação, consiste na etapa em que tiramos a solução do papel, criando protótipos e soluções, assim testando a solução desenvolvida para resolver o problema definido.

Podemos interpretar o PC também, a partir de quatro pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Pensamento Algorítmico (Silva, 2022). Compreendemos que esse raciocínio permite aplicar PC para problemas desafiadores, como é o caso da inclusão de minorias na área tecnológica, discutido nesta pesquisa. Na pesquisa de Stout e Wright (2016) evidencia-se a ausência de pessoas LGBTQ+ na computação, e a distância entre esses e o ambiente de trabalho, ou da área acadêmica da computação.

3. Prática Participativa

Na formulação da prática foi seguido o Design Participativo, com a aplicação da técnica de *Future Workshop*. Michael J. Muller (1997), Castellini e Amaral (2017) propõe três fases principais: a primeira (*Critique Phase*) identificando problemas atuais do ambiente em questão, a segunda (*Fantasy Phase*) busca separar um subgrupo de problemas para cada equipe da prática, e elaborar então as análises de requisitos como equipe, para depois na última fase (*Implementation Phase*) apresentar a análise para os demais grupos e discutir a sua implementação. A relação do DP com a prática desta pesquisa se justifica pela necessidade de criar um espaço de discussão sobre a problemática da pesquisa, buscando uma construção coletiva com os participantes.

A metodologia para a análise de dados foi inspirada na Análise de Conteúdo em Pesquisa Qualitativa (Sousa, 2020). Sousa (2020) estipula três etapas para a análise: Pré-Análise, Exploração do Material e Tratamento dos resultados, e assim objetiva a análise de conteúdo a partir de investigações, construções e conclusões que permeiam o

objeto de estudo.

Na fase de tratamento de dados, eixos temáticos e temas iniciais que se destacaram durante a prática participativa com os eixos temáticos. Estes foram definidos com o objetivo de classificar e organizar os trechos selecionados da prática participativa, mas que não serão aqui tratados devido ao limite de páginas.

Para tratamento dos dados coletados, foram gravados os registros no chat online da chamada do *Google Meet*, e o audiovisual da reunião com consentimento dos participantes através do preenchimento de TCLE, que resultou em duas horas de gravação. Essa gravação ficou arquivada no *Google Drive* do *host* da reunião, apenas com a finalidade desta pesquisa, tendo total responsabilidade pela documentação. A partir dos dados obtidos, a transcrição manual do áudio da reunião foi realizada, resgatando 30 trechos, utilizados para a discussão dos requisitos.

Os participantes da prática estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tabela de participantes

ID	Descritivo
(i)	Homem, branco, cisgênero masculino, heterossexual, 22 anos, aluno do curso de Ciência da Computação. Se interessa por Interação Humano Computador e UX.
(ii)	Homem, pardo, cisgênero masculino, homossexual, tem 32 anos. É professor, e pesquisador na área de Computação e CTS. Seus maiores interesses são as áreas de educação, inclusão e diversidade relacionadas à tecnologia.
(iii)	Homem, branco, cisgênero masculino, heterossexual, 22 anos. É formado em Design, sempre trabalhou na área de design com práticas voltadas ao UX. Atualmente faz pós-graduação em gestão e transformação digital.
(iv)	Homem, branco, cisgênero masculino, heterossexual, 23 anos. Está na graduação em Ciência da Computação, tem como interesse programação em baixo nível e microcomputação.
(v)	Mulher, branca, cisgênero feminina, não informou sua sexualidade, 20 anos. É estudante do curso de Ciência da Computação, está no começo da graduação e possui autismo leve. Trabalha em uma empresa de reparação de hardwares.
(vi)	Homem, pardo, não binário, demissexual, 20 anos. É aluno de Ciência da Computação na UFPR e faz estágio em desenvolvimento web.

4. Elaboração dos Requisitos

O trabalho de Oliveira e Amaral (2021) ressalta a falta de espaços que estimulem a inclusão na computação, em conjunto de Stout e Wright (2016). Reforçam a importância de se sentir incluído, independente da sua sexualidade ou gênero. Identifica-se na fala de (ii) uma questão recorrente, seja na computação ou até fora dela.

“Dependendo do espaço aonde eu chego, não me sinto confortável para emitir opiniões, espaços de computação. Então acho também uma tarefa nossa de forçar esse espaço, ele precisa ser modificado, mas alguém tem que tomar alguma atitude, de certa forma.”(ii, *Critique Phase*).

A partir destes incômodos, foram buscados requisitos que estimulem um processo de inclusão. Esta seção apresenta os requisitos que emergiram da prática participativa, tendo como eixos temáticos da análise: Inclusão, PC, Noções de Ética, Liberdade e Diversidade. O participante (ii), cita um ponto de vista interessante para estimular uma boa convivência em sociedade, e que menos repressões se perpetuem.

“Uma ação necessária para chegarmos nesse futuro, com certeza seria um aprofundamento da nossa visão crítica sobre tecnologia e ciência. Acho que

muitas vezes não percebemos o quanto as coisas que construímos reforçam situações problemáticas, como por exemplo no RG novo, é que temos um problema sério com relação ao nome social no documento [...]. Entender que a nossa atuação é problemática também, e entender por que a gente replica coisas do mundo sem ao menos perceber, e exercitar esse pensamento crítico é crucial para conseguirmos seguir em sociedade.”(ii, *Critique Phase*).

Consideramos assim, **(RE1) estímulo de pensamento crítico social**. Que reforça a importância de estimular bons hábitos sociais sempre que possível, para que aos poucos, ideologias que se relacionem aos preconceitos possam ser desconstruídas.

Como segundo requisito é possível considerar a baixa representatividade de mulheres na área, identificada em pesquisas como a de Stout e Wright (2016). A partir da teoria Queer, ressalta-se a predominância de grupos heteronormativos masculinos. Na prática notamos o participante (iii) relatando como ele percebe a área:

“Pelo menos na empresa atual onde eu trabalho, são todos homens, a única menina é a QA, a tester. E todo mundo nesse sentido, homem, hetero e tal, esse estereótipo é muito encontrado na área.”(iii, *Critique Phase*).

Nota-se, em seguida, a visão da participante (iii) comentando sobre como ela enxerga a área:

“Um dos primeiros cenários que eu penso é como é uma área majoritariamente dominada por homens” (iii, *Critique Phase*).

A participante também relata uma situação que passou dentro da empresa em que trabalha durante seu período de adaptação:

“Os meus colegas de trabalho que não sabiam que sou autista, me taxavam como alguém preguiçosa e incompetente. Tinham coisas que eu realmente não entendia, e caso eu perguntasse a eles, diziam que estava tirando o foco da equipe. Então tive que me abrir e expor que sou autista [...]” (iii, *Critique Phase*).

Percebe-se que a participante é a única mulher da prática, e foi o único relato em que identificamos esse tipo de incômodo relatado por ela mesma em um ambiente de trabalho, somada ao fato relatado da neurodiversidade. Considera-se como um requisito **(RE2) a importância da promoção da representatividade de pessoas sub-representadas na área**, salientando o quanto esta é necessária, independente do gênero, e também, na relação entre marcadores sociais.

A partir da literatura acerca do *Future Workshop* (Muller, 1997; Castellini e Amaral, 2017) na *Fantasy Phase* é possível selecionar um sub problema específico, sendo que os participantes entraram em consenso para debater a inclusão de gênero. Na sequência imaginaram um mundo ideal para a inclusão de gênero. O participante (vi) cita a sua ideia de mundo ideal da seguinte forma:

“O futuro ideal celebra competências, porém ressaltar essas características são essenciais para demonstrar apoio a semelhantes e incentivar superar qualquer insegurança que possa estar atrelada a aquelas características em algum ponto!”. (vi, *Fantasy Phase*).

Na terceira etapa da prática ocorreu a discussão de como seria possível implementar essas soluções para chegarmos em um futuro ideal. O participante (iv) sugere um possível caminho:

“Uma solução mais objetiva, seria mirarmos nos líderes de grupos como gerentes de empresas, professores, cargos que tenham contato direto com uma grande quantidade de ouvintes. Apresentarmos a essa classe as principais dores, problemas e incentivar essas pessoas a agirem de uma maneira mais indicada. Seria mais efetivo se essas pessoas fossem os alvos de conversas, palestras e discussões.” (iv, *Fantasy Phase*).

A partir das soluções apresentadas pelos participantes (iv) e (vi), é possível uma análise considerando **(RE3) a importância de estimular o desenvolvimento social**

crítico de pessoas com carreira consolidada. Considerando que pessoas com esse perfil, além de influenciar diretamente a vida de outras pessoas, e comumente gerar empregos, possuem papel de influência direta para promover a inclusão de gênero.

Nota-se a importância de RE3 também a partir da fala do participante (ii):

“Essa ideia de a área da tecnologia ficar afastada das demais não faz sentido algum, pois estamos dentro de uma estrutura social, nossa área serve para atender requisitos das outras. A área da tecnologia, que aliás, só existe porque precisamos criar soluções para outros âmbitos né?! Mas muitas vezes no dia a dia da empresa ou da faculdade a gente segrega isso, apenas focado em construir tecnologias computacionais, mas como isso tudo fica no contexto maior?” (ii, *Implementation Phase*).

Assim, indica-se nesta pesquisa, a importância do **(RE4) exercício de compreender a área de computação em relação às outras áreas.** Esse requisito se fundamenta na ideia de que tecnologias computacionais transitam em todos os tipos de ambientes, e ressalta a importância de relacionar-se com a tecnologia cada vez mais. Esse requisito é responsável por refletir sobre a influência da computação na solução de problemas e no mundo. Desta forma, consolidam-se os requisitos a partir da Tabela 2, compreende-se que tais requisitos podem estar presentes em todos os pilares e etapas de PC, uma vez que abstração, pensamento algorítmico, decomposição e reconhecimento de padrões são habilidades importantes nos desdobramentos que os requisitos indicam. Além disso, compreende-se que os pilares e etapas de PC podem ser utilizados como forma de trabalhar tais requisitos, incorporando-os em práticas, ações, abordagens, exercícios, dentre outras possibilidades.

Tabela 2. Tabela de Requisitos

ID	Requisito	Como promove diversidade
RE1	Estímulo de pensamento crítico social.	A partir dos contextos abordados, acredita-se que esse requisito promove desconstrução de preconceitos.
RE2	A importância da promoção da representatividade de pessoas sub-representadas na área	A partir dos contextos abordados, acredita-se que esse requisito promove a igualdade de gênero da área estimulando a representatividade de mulheres e demais grupos sub-representados no meio da computação.
RE3	Importância de estimular o desenvolvimento social crítico de pessoas com carreira consolidada.	A partir dos contextos abordados, acredita-se que esse requisito promove um possível caminho para a promoção em massa da diversidade. Além da melhor compreensão sobre os problemas de pessoas que já atuam na área.
RE4	Exercício de compreender a área de computação em relação às outras áreas.	A partir dos contextos abordados, acredita-se que esse requisito promove o reconhecimento da presença da tecnologia na sociedade e em todas as áreas de estudo. Para, assim, estimular o desenvolvimento e promoção da diversidade a partir dela.

5. Considerações Finais

Com o desenvolvimento desta pesquisa foi possível elaborar uma prática participativa, com a intenção de propor requisitos para discussões sobre diversidade no ambiente da computação, tendo o PC como objeto de discussão e utilizando práticas de Design Participativo. A prática levantou quatro requisitos, e ressalta-se a importância da participação das pessoas envolvidas na prática, viabilizando a pesquisa.

Este trabalho busca trazer a importância de discussões concretas acerca de espaços da computação, levando em consideração a diversidade e elencando ações e diretrizes para a busca de um “mundo ideal”, como aponta o *Future Workshop*. A partir

dos requisitos apontados, torna-se possível repensar práticas de PC, desdobrando em exercícios, discussões, ferramentas e abordagens.

Foram identificadas limitações e observações consideradas pertinentes para adaptações na prática. A literatura exige a presença dos participantes, sendo que para esta pesquisa a oficina foi trabalhada remotamente com adaptação das fases para este contexto. Indicam-se, como trabalhos futuros, a realização de outras práticas participativas fundamentadas no DP, a fim da qualificação, avaliação e refinamento dos requisitos, além de um estudo buscando relacionar as práticas, atividades e abordagens atuais de PC com os requisitos levantados nesta pesquisa.

Referências

- Castelini, Pricila e Amaral, Marília. (2017) Oficina de Futuro – além de questionários em pesquisas de gênero e computação. I Workshop Culturas, Alteridades e Participações em IHC, XVI IHC. Disponível: http://capaihc.dainf.ct.utfpr.edu.br/artigos/CAPA17_paper_11.pdf
- CNE aprova normas sobre Computação na Educação Básica. (2018). SBC. Disponível: <https://www.sbc.org.br/noticias/10slideshownoticias/2380cneaprovanormassobrecomputacaonaeducacaobasica>.
- Matos, E.; Corlett, E.; Ferreira, A.; Santos, J. (2017) Sobre a trajetória de professoras negras na pós-graduação em Ciência da Computação: alguns resultados preliminares. In: WIT11. Porto Alegre: SBC. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2017.3419>.
- Muller, M.; Haslwanter, J.; Dayton, T. (1997) Participatory practices in the software lifecycle. In: Handbook of human-computer interaction. North-Holland.
- Oliveira, L.; Amaral, M. (2021) Diversidade e Computação a Partir de uma Ação de Extensão Participativa e Coletiva. In: Simpósio Brasileiro De Informática na Educação, 32. Porto Alegre: SBC. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218422>.
- Ribeiro, Leila; FOSS, Luciana; DA COSTA CAVALHEIRO, Simone André.(2019) Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica. Jornada de Atualização em Informática na Educação, v. 8, n. 1, p. 25.
- Silva, I.; Araujo Jr, J.; Falcão, T. (2022) Panorama Sobre Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional no Ensino Superior Brasileiro. In: Simpósio Brasileiro De Educação Em Computação, Online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2022.19202>;
- Sousa, J. R. de; Santos, S. C. M. (2020) Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. Pesquisa e Debate em Educação, [S. l.], v. 10, n. 2.
- Stout, J. G. e Wright H. M. (2016) “Lesbian, Gay, Bisexual, Transgender, and Queer Students’. Sense of Belonging in Computing: An Intersectional Approach”. Revista IEEE Computing in Science & Engineering.
- Tizzei, L. P.; Foschiani, F.; Santos, A. (2009) Projetos participativos no contexto brasileiro. Campinas: Unicamp.
- Wing, Jeannette. (2006) Computational Thinking. In: Communications of the ACM, 49, Pittsburgh. Periódico. DOI 0001-0782/06/0300.