

O Desenvolvimento de Tecnologias Cívicas Como Forma de Exercício da Cidadania

Vinicius Hartmann Ferreira
Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Feliz/Rio Grande do Sul/Brasil
vinihf@gmail.com

RESUMO

Este artigo relata uma experiência pedagógica que teve como objetivo promover o exercício da cidadania por meio do desenvolvimento de tecnologias cívicas. A atividade foi realizada com uma turma de concluintes de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. A proposta consistia em extrair, processar e analisar dados abertos para responder questionamentos elaborados pelos estudantes e apresentar os resultados através de uma página web com gráficos interativos e um resumo acadêmico. Como resultado verificou-se engajamento da turma, uma vez que os temas trabalhados foram selecionados por cada grupo, e uma compreensão maior do “ser cidadão” no mundo virtual.

PALAVRAS-CHAVE

Educação de computação, Tecnologias Cívicas, Dados Abertos

1 INTRODUÇÃO

O conceito de cidadania sintetizado por [1] afirma que ela é composta por três dimensões: os direitos civis, políticos e sociais. Os direitos civis são constituídos por elementos necessários à liberdade individual, incluindo o direito à justiça, que reúne a defesa de todos os direitos em termos de igualdade.

Todos os elementos relativos a condições mínimas de bem-estar econômico, que possibilitem ter um padrão de vida de acordo com os modelos vigentes na sociedade e a possibilidade de participar da herança social estão ligados aos direitos sociais. Os direitos políticos congregam a possibilidade de participar do exercício do poder político.

Quando se trata dos direitos políticos há uma tendência cotidiana de resumi-los ao direito de votar, o qual muitos consideram como uma obrigação e refletem sobre a sua real

validade nesses moldes. Entretanto, os direitos políticos são muito mais amplos e estão diretamente entrelaçados aos demais na constituição da cidadania.

Há um elemento central associado à cidadania que é o protagonismo do cidadão. No entanto, sabemos que essa perspectiva se tornou quase um “dever ser” da cidadania. Na prática, os cidadãos se apresentam, em geral, mais distantes do poder público, inclusive descrentes nas instituições políticas [14].

Neste contexto, compreende-se que é responsabilidade do docente participar de forma ativa na promoção de uma educação com equidade e justiça social [2]. Desta forma, com o objetivo de promover e discutir o exercício da cidadania com estudantes de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, foi proposta uma atividade que consistiu no desenvolvimento de Tecnologias Cívicas.

As Tecnologias Cívicas são recursos tecnológicos que dão suporte a participação dos cidadãos na governança democrática. Esta participação pode ocorrer de diversas formas, sendo a facilitação de acesso a dados abertos e públicos a escolhida por este projeto.

Os estudantes foram desafiados a elaborar um projeto que envolveu aspectos tecnológicos, através do processo de extração, preparação e análise de dados, e de aspectos reflexivos, a partir da formulação das questões investigativas e da formulação de suas respostas com a análise dos dados.

O artigo está organizado de forma que na seção 2 é apresentada a revisão bibliográfica que fundamenta o projeto e a revisão sobre trabalhos similares; na seção 3 estão detalhados os procedimentos metodológicos; na seção 4 são apresentados e discutidos os resultados obtidos; e na seção 5 são apresentadas as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção será apresentado o conceito de Tecnologias Cívicas, fundamental para compreender a experiência relatada neste artigo. Ainda, serão apresentados trabalhos similares que demonstram a importância de educar para o exercício da cidadania por meio das tecnologias.

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp '23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

2.1 Tecnologias Cívicas

As tecnologias digitais assumiram papel importante no cotidiano de grande parte das pessoas. Assim como estão presentes em atividades de lazer ou no ramo comercial, seu potencial tem sido explorado pelo Estado desde os anos 80 [3]. Neste sentido, torna-se importante compreender como as tecnologias assumem papel na divulgação e na prestação de serviços, na promoção da transparência e no fomento à participação cidadã pelo poder público.

Para [4], as Tecnologias Cívicas são arquiteturas digitais programáveis projetadas para organizar interações entre usuários – não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos. A partir desta definição entende-se a comunicação proporcionada pela tecnologia como um fator de suma importância no desenvolvimento ou uso de tecnologias neste contexto.

[5] apresentam uma definição mais voltada para o uso da tecnologia pelo Estado e pelos cidadãos com foco no que a comunicação proporcionada por ela pode produzir. Para estes autores as Tecnologias Cívicas têm como finalidade facilitar a governança democrática entre os cidadãos dando suporte às muitas atividades que estes realizam para negociar a convivência em sociedade.

É importante aqui destacar que as Tecnologias Cívicas não são apenas sistemas (tanto de hardware ou software) desenvolvidos pelo poder público para os cidadãos. De acordo com [5], há duas concentrações de uso para essa categoria de tecnologia:

- Centrada no governo, quando a tecnologia dá suporte à prestação de serviços e proporciona participação dos cidadãos nas decisões ou na análise e acompanhamento de dados públicos;
- Centrada no cidadão, quando as plataformas permitem que cidadãos se conectem e colaborem uns com os outros ou com o Estado.

Neste sentido, [6] acrescentam a partir de sua definição para Tecnologias Cívicas que estas são utilizadas para informar, engajar os cidadãos com o seu governo e uns com os outros para promover resultados cívicos. Ainda, destacam que a tecnologia pode contribuir para um governo aberto, a partir da transparência de dados, infraestrutura para consultas populares e também para conhecer a opinião dos cidadãos.

Para [6] as Tecnologias Cívicas também têm papel fundamental na organização comunitária, aproximando-se da perspectiva centrada no cidadão descrita por [5]. Este papel é compreendido a partir do uso de ferramentas para financiamento cívico coletivo, organização de bairros ou comunidades, fóruns para discussão abertos aos/pelos/para os cidadãos ou compartilhamento de informações.

2.2 Trabalhos similares

Entre os desafios para a educação em computação destacam-se o de manter os(as) estudantes motivados(as) durante o curso e o de fazê-los(as) refletir sobre os impactos que as tecnologias desenvolvidas têm na sociedade. A educação em computação para o bem social é uma abordagem que se refere a inclusão de atividades, de pequeno

ou grande porte, que reforcem a relevância social da computação e seu potencial para impactar de forma positiva a sociedade [7].

De acordo com esta abordagem, as atividades devem propor a resolução de problemas reais, uma vez que estes despertam maior engajamento durante o processo de ensino e de aprendizagem. Em [8] é proposta uma taxonomia que classifica em ordem crescente as atividades em razão de seu potencial para despertar o engajamento dos estudantes:

- Reescrita de atividades ou projetos tradicionais com uma narrativa focada no bem social;
- Aborda de forma explícita um problema de bem social, porém de forma superficial, apenas como contexto para um exercício;
- Resolução de problemas do mundo real como exercícios;
- Resolução de um problema real trazido pelas partes interessadas e que irão gerar impacto social real, e não apenas como um exercício.

A partir de atividades desta natureza é possível discutir sobre o impacto das tecnologias na vida das pessoas, promovendo assim debates e reflexões sobre ética, privacidade, uso responsável de sistemas computacionais, preconceitos, entre outros. Em [7] é apresentado um framework que tem por objetivo motivar os estudantes a partir de exercícios introdutórios de computação que geram impacto social. Os 14 exercícios propostos tratam sobre temáticas como poluição, energias renováveis, votação eletrônica e redes de emergência, são classificados a partir dos conteúdos da área de computação que desenvolvem e são avaliados a partir de critérios sugeridos pelo framework.

A iniciativa RAISE (Responsible AI for Social Empowerment and Education), desenvolvida por três laboratórios de pesquisa do MIT, trabalha com uma perspectiva similar. Considerando que a Inteligência Artificial (IA) vem se popularizando e que com isso as pessoas entram em contato com ela cada vez mais cedo [9], o objetivo da iniciativa é desenvolver a equidade na aprendizagem e na educação para repensar e inovar a preparação das pessoas para usar a IA com sucesso e com responsabilidade.

Dentre os projetos desenvolvidos pela RAISE está o de juntar esforços com a comunidade de pesquisadores em IA para desenvolver um currículo para estudantes do ensino médio, assim como prover recursos didáticos e pedagógicos para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem destes estudantes e professores [10].

Dentre estes esforços está o DAILY, um workshop para estudantes que fazem parte de minorias sobre IA que trata sobre os principais tópicos da área e seus desafios éticos e sobre como se expressar através da IA e compreender o papel desta tecnologia em seu futuro. Como resultado da oferta do workshop foram produzidos recursos didáticos e verificados resultados positivos na compreensão sobre IA e suas implicações sociais pelos(as) participantes [11].

No Brasil, o projeto Computação na Escola, desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina, tem como proposta ensinar programação, IA e Robótica na Educação Básica utilizando as plataformas App Inventor e Scratch (Computação na Escola, 2022). Dentro do contexto do projeto são trabalhados também conceitos de design de interface de aplicativos móveis [12] e

princípios de Engenharia de Software [13], que favorecem a discussão de aspectos humanos em sistemas computacionais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A experiência relatada neste artigo teve como objetivo fomentar o exercício da cidadania através do desenvolvimento de Tecnologias Cívicas. Assim, nesta seção serão apresentadas a proposta da atividade, as etapas para sua execução e os recursos tecnológicos utilizados.

3.1 Apresentação da proposta

A experiência pedagógica relatada neste artigo foi desenvolvida com uma turma de 4º ano de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de uma instituição pública federal na disciplina de Tópicos Avançados em Informática. Esta disciplina é ofertada para a turma de concluintes e tem como foco propor a aplicação dos tópicos estudados durante o curso na resolução de problemas reais.

A atividade teve duração de um trimestre e consistiu na exploração de dados abertos com a finalidade de responder questionamentos elaborados por grupos de até três estudantes. Optou-se pela organização em grupos para estimular o a colaboração no desenvolvimento de software e de soft-skills, como comunicação, organização e trabalho em equipe.

Os grupos deveriam selecionar um conjunto de dados abertos, obtidos através de APIs, raspagem de dados ou planilhas, e elaborar questões para serem respondidas através da exploração e manipulação dos dados. Após este processo os resultados deveriam ser apresentados na forma de gráficos interativos incorporados em uma página web.

Além da página web, os estudantes deveriam relatar os procedimentos metodológicos para obtenção, tratamento e exploração dos dados e os resultados obtidos em um resumo de até 300 palavras e realizar uma apresentação para a turma. Essas atividades foram previstas com o objetivo de desenvolver a habilidade escrita e a divulgação dos resultados de cada projeto em um evento realizado na instituição de ensino.

É importante destacar que a temática do conjunto de dados e as questões a serem respondidas foram elaboradas a partir dos interesses dos membros de cada grupo. Esta opção foi feita para que o trabalho refletisse as preocupações ou indagações dos estudantes com a finalidade de potencializar o engajamento na atividade.

Após a realização do projeto os estudantes foram convidados a responder um questionário, disponível em: <https://forms.gle/si6EaV7i66vz7jcc6>, sobre suas percepções sobre o tema trabalhado e sobre sua aprendizagem. Neste, responderam questões sobre o projeto em si, a fim de verificar a recepção deles sobre a atividade proposta e identificar possíveis adaptações para qualificá-la. Todos os estudantes manifestaram ciência e concordância em responder o questionário por meio da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.2 Etapas da proposta

A atividade foi projetada para envolver 4 etapas principais e duas fases de revisão e acompanhamento pelo professor. No Quadro 1 é

possível visualizar a identificação e uma breve descrição sobre cada uma delas.

Quadro 1: Etapas da atividade.

Identificador	Etapa
E1	O que são Tecnologias Cívicas?
E2	Definição do projeto
R1	Revisão
E3	Desenvolvimento
R2	Revisão
E4	Apresentação

Na primeira etapa do projeto (E1) foi apresentado para a turma o conceito e exemplos de Tecnologias Cívicas. Esta etapa é de suma importância para um bom resultado com o projeto, uma vez que é um conceito que os estudantes não estão habituados a trabalhar e tampouco conhecem exemplos. Nesta etapa também foram apresentados o projeto e as datas para as entregas, e demonstradas formas de obtenção de dados, sendo as trabalhadas na disciplina o acesso à APIs, a raspagem de dados e o acesso a portais que disponibilizavam bases de dados em formato de planilhas.

Ainda na E1, foram apresentados os critérios de avaliação para cada entrega. A avaliação do resumo foi realizada com os mesmos critérios do evento técnico/científico realizado na instituição de ensino (Quadro 2). Optou-se por estes critérios para que os estudantes vivessem a experiência de ter seu resumo avaliado a partir de critérios utilizados em eventos.

Quadro 2: Critérios para avaliação do resumo.

Critério	Nota máxima
Adequação às normas para resumo do evento científico/tecnológico da instituição	2
Qualidade técnica (a qualidade do resumo sob o ponto de vista técnico, ou seja, a proposta, a metodologia e os resultados apresentados.)	4
Apresentação do Trabalho (a qualidade do resumo sob o ponto de vista da legibilidade, apresentação, organização de ideias e apresentação dos resultados e diagramas)	4

A avaliação da produção técnica foi construída com a finalidade de observar o atendimento a critérios de forma e de conteúdo. No que tange a forma, os repositórios e as informações apresentadas nas páginas web deveriam descrever o projeto, seus procedimentos metodológicos e sua fonte de dados, elementos essenciais para atribuir confiança a um projeto na web. Quanto ao conteúdo, valorizou-se não só os gráficos gerados, mas sua contextualização e a exploração correta dos dados (Quadro 3).

Quadro 3: Critérios para avaliação da produção técnica.

Critério	Nota máxima
Repositório completo	1
Apresentação da página web (design e elementos solicitados)	2
Visualização dos dados através de gráficos manipuláveis	3
Detalhamento do processo de extração de dados	2
Conclusões formuladas	2

Na avaliação da apresentação foram observados a forma, ou seja, a construção e condução coerente do que foi exposto, e o conteúdo, no sentido de compreender o entendimento dos estudantes sobre o processo de análise dos dados e sobre o domínio do que foi realizado (Quadro 4). A nota final do projeto atribuída aos grupos foi calculada a partir da média aritmética das notas obtidas em cada entrega.

Quadro 4: Critérios para avaliação da apresentação.

Critério	Nota máxima
Apresentação de slides contendo os elementos descritos no resumo	3
Detalhamento do processo de extração e construção de visualização de dados	3
Conclusões formuladas	4

Na E2 foi solicitado para cada grupo que enviasse via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) o link para a base de dados selecionada, um texto explicando a razão da seleção do tema e uma primeira versão das questões que seriam respondidas a partir da exploração e análise de dados. Estas informações foram então revisadas pelo professor na primeira etapa de revisão (R1). Esta fase de revisão teve como objetivo sugerir correções e auxiliar na definição da profundidade dos questionamentos que seriam trabalhados em cada grupo.

Na terceira etapa da atividade (E3) os estudantes trabalharam na implementação computacional do projeto e na elaboração do resumo. Esta etapa foi desenvolvida em sala de aula, com o suporte do professor, e em períodos extraclasse. Ao final desta etapa foi realizada uma nova fase de revisão (R2). Esta etapa foi projetada para que pequenos ajustes fossem realizados antes da apresentação do projeto.

A última etapa (E4) foi a de apresentação do projeto para a turma. Nesta etapa os grupos deveriam realizar uma apresentação com suporte de slides de até 10 minutos para os colegas. Nesta apresentação deveriam estar presentes a definição do tema, as questões elencadas, a identificação da fonte de dados, os processos

adotados para extração, processamento e análise dos dados e os resultados obtidos.

3.3 Recursos Tecnológicos

As atividades realizadas com a turma de Tópicos Avançados em Informática baseiam-se na união entre aspectos teóricos e práticos, como forma de estimular a visão de que a tecnologia tem sua finalidade na aplicação em diferentes contextos e domínios. Na atividade descrita neste artigo a etapa de extração de dados teve papel fundamental, sendo então a parte prática da proposta.

Conforme já descrito, na E1 foram apresentadas diferentes alternativas para a obtenção dos dados. Dentre estas foi demonstrado o acesso a APIs por meio das linguagens de programação Python e Javascript.

Para acessar APIs com Python foi apresentada para a turma o uso da biblioteca *requests*¹, que operacionalizar as requisições HTTP, e *pandas*, que proporciona manipulação de dados avançada. Quando este assunto foi trabalhado com a linguagem Javascript optou-se pelo uso da API nativa da linguagem para requisições, intitulada *Fetch*².

Além do acesso a APIs é possível obter dados a partir do processo de raspagem de dados. Para isso, foi apresentada a biblioteca *beatifulsoup*³ na linguagem Python. Esta biblioteca é responsável por fazer o *parser* de conteúdo, como por exemplo extrair conteúdo HTML obtido através da biblioteca *requests*. Além da raspagem de dados os estudantes também conheceram portais de dados abertos e o fluxo para ter acesso aos dados disponibilizados neles.

Quanto a visualização de dados, foi trabalhada a construção de gráficos utilizando aplicativos de planilhas, como Office Excel, LibreOffice Calc e Google Planilhas, e ferramentas de uso específico para construção de gráficos, como *DataWrapper*⁴ e *JSONtoChart*⁵.

É importante destacar que na entrega do trabalho, além da página web e do resumo, os estudantes deveriam compartilhar o link de um repositório no Github⁶ criado especificadamente para o projeto. Sendo o Github uma importante e popular ferramenta de versionamento e compartilhamento de código, torna-se importante conhece-la.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A experiência pedagógica relatada neste artigo teve como objetivo promover o exercício da cidadania por meio do desenvolvimento de Tecnologias Cívicas. Participaram da experiência 18 estudantes de uma turma de concluintes de curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de uma instituição pública federal. Na turma foram formados 7 grupos de 2 ou 3 participantes. Destes 18 estudantes, 15 responderam ao questionário de avaliação da experiência ao final do trimestre e todos os grupos entregaram e apresentaram os seus projetos.

Os resultados obtidos com a atividade realizada serão apresentados e discutidos a partir do enfoque da produção técnica

¹ Requests: <https://requests.readthedocs.io/en/latest/>

² Fetch: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/Fetch_API

³ Beautifulsoup: <https://beautiful-soup-4.readthedocs.io/en/latest/>

⁴ Datawrapper: <https://www.datawrapper.de/>

⁵ JSONtoChart: <https://jsontochart.com/>

⁶ Github: <https://github.com/>

e da percepção dos estudantes sobre a atividade. Além disso, serão apresentados aspectos que carecem de aperfeiçoamento para a replicação do experimento.

4.1 Produção Técnica

Inicialmente, no Quadro 5 é possível visualizar a temática escolhida por cada grupo. Os temas selecionados pelos estudantes refletiram seus interesses, assim é possível observar assuntos distintos e de diferentes abrangências (nacional, estadual, regional e municipal).

Quadro 5: Temática abordada por cada grupo

Grupo	Temática
G1	Há espaço para os jovens no Mercado de trabalho?
G2	Os impactos da pandemia na agronomia
G3	Suicídio e qualidade de vida
G4	Análise dos dados de ocorrências criminais na região metropolitana do Rio Grande do Sul
G5	O Ensino Superior na Cidade de Feliz
G6	O Auxílio Brasil por cidade no Vale do Caí
G7	Infrações e Acidentes de Trânsito no Brasil

A extração dos dados foi realizada a partir de diferentes portais, repetindo-se apenas o portal Dados RS, que concentra a disponibilização de dados abertos do Governo do Rio Grande do Sul (Quadro 6). Conforme relatado no questionário, antes da participação na atividade os estudantes possuíam pouco ou nenhum conhecimento sobre a utilidade e motivação da existência dos dados abertos disponibilizados pelo Estado.

Quadro 6: Fonte de dados por grupo

Grupo	Fonte de dados
G1	Dados RS (https://dados.rs.gov.br/dataset/dee-3677)
G2	API de Dados Integrados do IBGE (https://servicodados.ibge.gov.br/api/docs/agregados?v_ersao=3)
G3	IPEA (Atlas da Violência) - https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/filtros-series/16/suicidios
G4	Secretaria de Segurança Pública do RS (https://www.ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais)
G5	Dados RS (https://dados.rs.gov.br/group/educacao)
G6	Portal da Transparência (https://api.portaldatransparencia.gov.br)
G7	Dados Abertos da Polícia Rodoviária Federal (https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-acidentes)

Quanto aos processos adotados para a obtenção e processamento dos dados, as informações dispostas no Quadro 3 evidenciam que a maior parte dos grupos optou por trabalhar diretamente com as planilhas disponibilizadas por portais de dados abertos. Apenas dois grupos trabalharam com acessos a API e outro com um banco de dados construído a partir de dados abertos disponibilizados como planilha (Quadro 7).

Quadro 7: Processo para extração de dados por grupo

Grupo	Processo para extração de dados
G1	Extração de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos.
G2	Elaboração de planilha a partir de dados obtidos por API.
G3	Extração de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos.
G4	Banco de dados construído a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos
G5	Extração de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos.
G6	Consulta diretamente a API.
G7	Extração de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos.

A preferência pela manipulação de dados a partir de planilhas ao invés do acesso direto via consultas a APIs ocorreu pelas dificuldades enfrentadas pelos estudantes nesta tarefa. Essa informação foi evidenciada nas apresentações e nas respostas ao questionário quando questionados sobre os exemplos técnicos apresentados em aula (Figura 1). É possível visualizar que uma parte considerável da turma esperava por mais exemplos de como utilizar APIs ou fazer raspagem de dados, sendo assim um aspecto que deve ser mais bem trabalhado na replicação desta experiência.

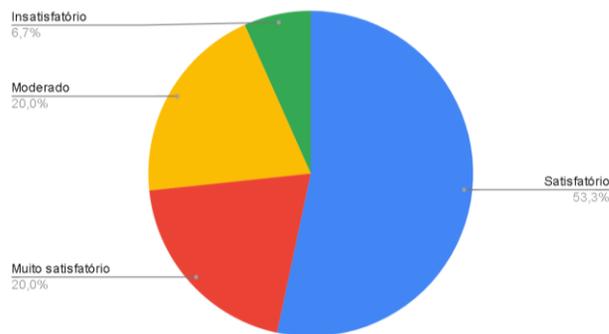


Figura 1: Avaliação dos estudantes sobre os exemplos técnicos apresentados na aula

A manipulação dos dados e a geração dos gráficos foi desenvolvida pela maioria dos grupos a partir das linguagens de programação Python e Javascript por meio de bibliotecas externas. Destacou-se também a utilização da ferramenta Datawrapper, que possibilita a criação de mapas ou gráficos a partir de dados

disponibilizados em planilhas ou em formato CSV e JSON. Desta forma, torna-se evidente que é preciso dedicar tempo nas etapas da experiência para apresentar ferramentas que possibilitam trabalhar com visualização de dados.

A experiência desenvolvida com os estudantes possibilitou a aplicação de conteúdos estudados em anos anteriores sobre programação web e aplicativos de planilha e trouxe novos conhecimentos, como as APIs, a raspagem de dados e o padrão JSON. Além disso, é importante salientar que todos os códigos dos projetos foram disponibilizados e entregues via repositório no Github.

4.2 A Percepção dos Estudantes

Após o final do trimestre, e conseqüente do projeto, os estudantes responderam a um questionário que tinha como objetivo compreender sua percepção sobre a atividade realizada. Ainda, durante as apresentações os estudantes também puderam expor suas percepções e compartilhar com a turma e com o docente responsável sugestões para qualificação da atividade.

A partir das respostas ao questionário ficou evidenciado que a proposta de integração entre cidadania e tecnologia como um assunto a ser tratado em aula, formulado através das Tecnologias Cívicas, foi bem aceita pelos estudantes. Conforme é possível observar na Figura 2, a maioria classificou como satisfatório o tema estudado.

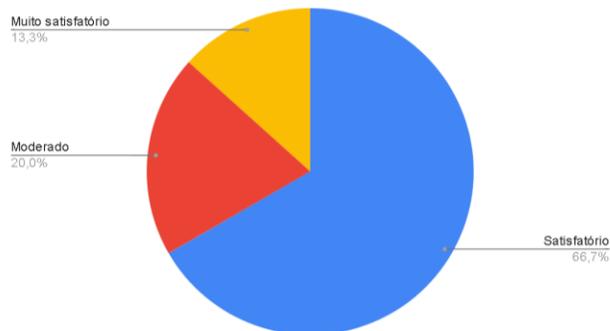


Figura 2: Avaliação dos estudantes sobre a temática trabalhada no projeto

Quando os estudantes foram questionados acerca do seu conhecimento prévio sobre dados abertos e tecnologias cívicas, responderam que possuíam nenhum ou pouco conhecimento. Assim, quando questionados sobre o conhecimento adquirido com a atividade, destacaram que:

“A existência de sites com dados abertos, o entendimento de um JSON, a relevância de uma tecnologia cívica com informações relevantes”

“O quão útil a tecnologia pode ser fora do âmbito da tecnologia, ela é sim um bônus e não algo a parte.”

“Compreender que também podemos fazer parte da democracia contribuindo para a comunidade com páginas

como essa, inclusive combater demagogias. Além de conseguir acessar e conhecer novas plataformas de distribuição de dados.”

Desta forma, fica claro que não só o conhecimento técnico ficou em evidência, mas também o contexto em que este foi aplicado. Ainda, verifica-se que a experiência contribuiu para uma melhor compreensão do papel do cidadão no mundo digital. E destaca-se a percepção do próprio estudante sobre sua compreensão do papel dos dados abertos em uma democracia e seu potencial para a participação cidadã.

Quando os estudantes foram questionados sobre sua avaliação do desempenho geral dos projetos desenvolvidos pela turma a grande maioria indicou satisfação (Figura 3). Durante as apresentações os estudantes demonstraram possuir afinidade com os temas selecionados, o que pode ter contribuído para essa avaliação positiva.

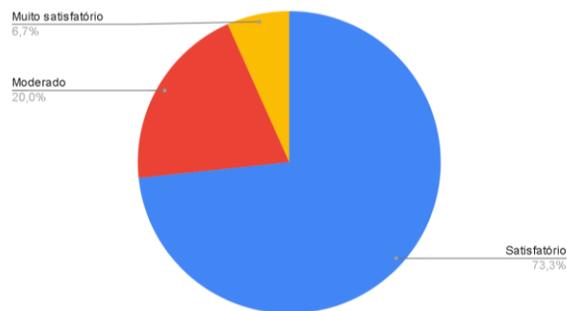


Figura 3: Avaliação dos estudantes sobre o resultado geral obtido pelos projetos da turma

A avaliação positiva dos estudantes sobre os projetos desenvolvidos pela turma é corroborada pela avaliação realizada pelo docente responsável com base em critérios pré-estabelecidos. Conforme pode ser visto no Quadro 8, a média da turma ficou acima da nota para aprovação no curso, que é 7.

Quadro 8: Avaliação geral da atividade realizada

Avaliação	Média
Produção Técnica	8,8
Resumo	9,3
Apresentação	9,3
Geral	9,13

Como se observa no Quadro 8, a menor nota foi atribuída à produção técnica. Dentre as causas para isso estão: (a) o pouco aprofundamento na exploração dos dados; e (b) a elaboração de gráficos sem interatividade. A nota similar entre o resumo e a apresentação deve-se ao fato de que os dois tratam exatamente sobre os mesmos tópicos, diferenciando-se apenas em critérios relacionados a formatação do resumo e as respostas aos questionamentos realizados na apresentação.

É importante destacar que durante a apresentação foi mencionado por um grupo que para melhor compreender os dados

e o contexto em que eles estavam inseridos realizaram uma consulta ao docente da disciplina de Geografia. Desta forma, torna-se evidente que a atividade tem potencial para estimular a interdisciplinaridade.

4.3 Avaliação sobre o projeto

Ao responder ao questionário os estudantes também manifestaram sua avaliação sobre o projeto em si. Neste sentido, conforme já evidenciado pela Figura 2, a escolha pela temática de cidadania e tecnologia foi recebida de forma satisfatória. Da mesma forma que havia um questionamento sobre os projetos desenvolvidos pela turma, foi solicitada uma avaliação sobre o projeto do seu grupo. Nesta questão os estudantes manifestaram uma percepção mais negativa, ainda que satisfatória (Figura 4).

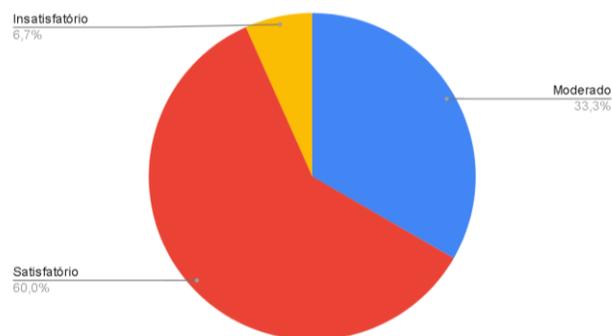


Figura 4: Avaliação dos estudantes sobre o resultado obtido pelo projeto do seu próprio grupo

Dentre as respostas dadas pelos estudantes sobre sua avaliação do projeto, destacam-se apontamentos que podem justificar esta visão negativa sobre o projeto do seu próprio grupo:

“Talvez com mais tempo para elaborar uma página mais bonita”

“A proposta de alguns temas pré-definidos pelo docente juntamente com a liberdade de temas pelos alunos. A indicação de sites para a pesquisa de API ou CLS.”

“A proposta de projeto foi bem interessante e muito ampla, parabéns ao professor. Recomendo apenas maior utilização e apresentação de ferramentas de manipulação de dados durante as aulas, de maneira geral o material apresentado (possíveis bibliotecas e ferramentas de programação) eram limitados e insuficientes para pleno desenvolvimento.”

Percebe-se aqui 3 situações que foram destacadas mais de uma vez nas respostas: (a) o tempo disponibilizado para realização do trabalho poderia ter sido maior (Figura 5); (b) a seleção de temas pelos próprios grupos pode ter gerado engajamento, todavia alguns grupos manifestaram dificuldade em escolher o tema para

trabalhar; (c) o tempo dedicado a apresentação de conceitos técnicos e exemplos foi menor do que o necessário.

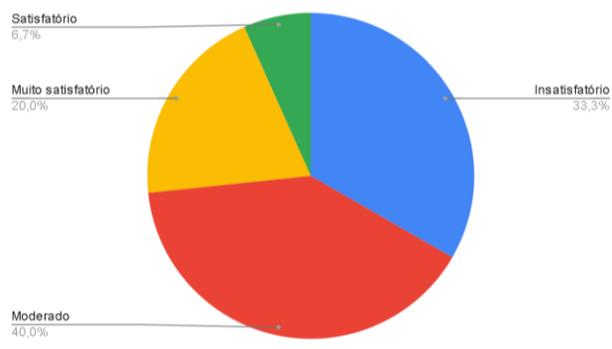


Figura 5: Avaliação dos estudantes sobre o tempo dedicado ao desenvolvimento do projeto

5 CONCLUSÃO

Este artigo relatou uma experiência pedagógica que teve como objetivo estimular o exercício da cidadania por meio do desenvolvimento de Tecnologias Cívicas. A atividade foi realizada com uma turma de 18 estudantes concluintes de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de uma instituição pública federal durante um trimestre.

Como resultado principal do trabalho apresenta-se a proposta de uma atividade, descrita em detalhes, que contribui para a compreensão do “ser cidadão” e que estimula a interdisciplinaridade no contexto da educação em computação para o bem social. Neste contexto, observa-se que a proposta foi concebida sob o prisma que proporciona maior engajamento dos estudantes, ou seja, a resolução de um problema real trazido pelas partes interessadas e que irão gerar impacto social real, e não apenas como um exercício [8]. A compreensão maior sobre o exercício da cidadania no mundo virtual e sobre a contribuição dos dados abertos para a democracia também são resultados diretos desta atividade.

Além da proposta da atividade foi possível concluir que os estudantes se engajaram com o tema escolhido e produziram conteúdos (produção técnica e resumo) de alta qualidade. Para isso, foi necessário que trabalhassem em equipe, se comunicassem efetivamente, aprofundassem seu conhecimento sobre o tema e enfrentassem desafios técnicos.

Em se tratando de desafios técnicos destaca-se que os grupos optaram em sua maioria por trabalhar com dados abertos obtidos diretamente de planilhas disponibilizadas em portais específicos. O predomínio da linguagem de programação Javascript na construção das páginas demonstra que esta linguagem é versátil e pode ganhar maior destaque na Etapa 1. Porém, ainda que existam muitas bibliotecas Javascript que possibilitem elaborar gráficos, a maior parte dos grupos trabalhou com ferramentas que não exigissem codificação.

Por fim, conclui-se que atividades que promovem a interdisciplinaridade, sobretudo na educação em computação para o bem social, são bem recebidas pelos estudantes. Ainda, é importante apontar que quando as atividades são aplicadas torna-se importante fazer com que o contexto de aplicação também faça sentido para o estudante, auxiliando-o a compreender seu papel no mundo digital, no caso deste trabalho.

5.1 Trabalhos Futuros

A partir das percepções dos estudantes foi possível concluir que eles acolheram bem a proposta da atividade e que a participação nela gerou aprendizagem para além do aspecto técnica. Desta forma, torna-se importante qualificá-la para futuras execuções.

Dentre os aspectos que podem ser alterados no desenvolvimento da a atividade descrita neste artigo destaca-se o tempo dedicado a cada uma de suas etapas. Como mencionado anteriormente, os estudantes apresentaram duas questões relacionadas ao tempo: (a) a necessidade de maior tempo dedicado a apresentação de exemplos e de conceitos técnicos; e (b) a necessidade de maior tempo disponibilizado para a execução do projeto, uma vez que são estudantes concluintes e com isso estão envolvidos com estágio ou mesmo já estão atuando no mercado de trabalho.

Com isso, sugere-se que na primeira etapa (E1) sejam trabalhados mais exemplos e que seja dedicado maior tempo a aspectos técnicos envolvidos na construção de Tecnologias Cívicas, como APIs, raspagem de dados e visualização de dados, sejam trabalhados. Ainda, uma recomendação é a apresentação de ferramentas que tornem possível trabalhar com dados sem necessariamente exigir uma linguagem de programação, como DataWrapper ou Flourish⁷.

Uma dificuldade relatada pelos estudantes estava relacionada a seleção do tema. Assim, uma possível alteração no projeto é manter a escolha do tema livre, mas sugerir alguns temas para os grupos que assim preferirem ou mesmo definir uma temática central sobre a qual os trabalhos deverão ser construídos. Neste caso, sugere-se averiguar quais são os interesses da turma antes da definição do tema central ou construir essa escolha de modo democrático com os estudantes.

Assim, como trabalho futuro, pretende-se replicar esta atividade efetuando alterações que a qualifiquem ou que se adequem a turma que irá participar. O conceito de Tecnologias Cívicas não se restringe aos dados abertos, desta forma torna-se possível trabalhar com outros enfoques neste mesmo tema, como a participação cidadã direta em decisões ou em mecanismos de construção social coletiva, para citar alguns exemplos.

REFERÊNCIAS

- [1] T. H. Marshal, 1967. *Cidadania, classe social e status*. Zahar. Rio de Janeiro.
- [2] Esdras Bispo Jr., Sérgio Abranches, Ana Beatriz Carvalho, and Simone Santos. 2022. "Fui contratado para ensinar Computação!": Um olhar sobre a suposta neutralidade político-pedagógica do professor universitário de Computação no Brasil. In *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, abril 24, 2022, Online, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 272-282. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2022.19222>.
- [3] Weiyu Zhang, Gionnieve Lim, Simon Perrault and Chuyao Wang. (2022). A Review of Research on Civic Technology: Definitions, Theories, History and Insights. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.11461>
- [4] José Van Dijk, Thomas Poell and Martijn De Waal. *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press, 2018. <https://doi.org/10.23860/MGDR-2018-03-03-08>
- [5] Jorge Saldívar, Cristhian Parra, Marcelo Alcaraz, Rebeca Arteta, and Luca Cernuzzi. *Civic Technology for Social Innovation: A Systematic Literature Review*. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 28(1):169–207, Apr 2019. <https://doi.org/10.1007/s10606-018-9311-7>
- [6] Mayur Patel, Jon Sotsky, Sean Gourley and Daniel Houghton. *The emergence of civic tech: Investments in a growing field*. The Knight Foundation, 2013.
- [7] Michael Goldweber, John Barr, Tony Clear, Renzo Davoli, Samuel Mann, Elizabeth Patitsas and Scott Portnoff. 2012. A framework for enhancing the social good in computing education: a values approach. In *Proceedings of the final reports on Innovation and technology in computer science education 2012 working groups (ITiCSE-WGR '12)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 16–38. <https://doi.org/10.1145/2426636.2426639>
- [8] Michael Goldweber. 2018. Strategies for Adopting CSG-Ed In CS 1. In *Proceedings of the 3rd Conference for Research on Equity and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT '18)*. <https://doi.org/10.1109/RESPECT.2018.8491703>
- [9] Christiane Gresse von Wangenheim, Jean C. R. Hauck, Fernando S. Pacheco and Matheus F. Bertoneceli Bueno. *Visual tools for teaching machine learning in K-12: A ten-year systematic mapping*. *Educ Inf Technol* 26, 5733–5778 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10570-8>
- [10] David Touretzky, Christina Gardner-McCune, Fred Martin and Deborah Seehorn. 2019. Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know about AI?. *Proceedings of the AAI Conference on Artificial Intelligence*. 33, 01 (Jul. 2019), 9795-9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>.
- [11] Irene Lee, Safinah Ali, Helen Zhang, Daniella DiPaola, and Cynthia Breazeal. 2021. Developing Middle School Students' AI Literacy. In *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '21)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 191–197. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432513>
- [12] Miriam Nathalie Fortuna Ferreira, Fernando da Cruz Pinheiro, Christiane Gresse von Wangenheim, Raul Missfeldt Filho, Jean Carlo R. Hauck. *Ensinando Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis no Ensino Fundamental*. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 28, 2020. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.48>
- [13] Fernando da Cruz Pinheiro. *Modelo instrucional para o ensino de Engenharia de Software e Usabilidade voltado ao Ensino Fundamental*. 2019. *Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC))* – Universidade Federal de Santa Catarina.
- [14] José Murilo de Carvalho. *Cidadania no Brasil: o longo caminho*. 9. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

⁷ Flourish: <https://flourish.studio/>