

Elétroino Include Gurias: Um relato de experiência no desenvolvimento de histórias em quadrinhos para o ensino de eletrônica na educação básica

Fabírcia Damando Santos
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
fabricia-santos@uergs.edu.br

Letícia Vieira Guimarães
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
leticia-guimaraes@uergs.edu.br

Eduarda Lucas Leal
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
eduarda-leal@uergs.edu.br

Sara Rúbia Monteiro Abreu
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
sara-abreu@uergs.edu.br

ABSTRACT

In recent years, the number of teaching materials developed and applied in the educational area has increased significantly, mainly due to the support that these materials have given to the teaching and learning process. This article presents teaching material developed in the form of comic books (comics), with 03 (three) volumes, which contain innovative electronics concepts. In the exact area, female participation has been decreasing over the years and, currently, several actions to increase female representation in the computing area have been promoted. Therefore, the Project Include gurias is developed as comica, to be worked on in the classroom with women, who are present in the final years of elementary school, seeking to present electronics in a more playful and creative way.

KEYWORDS

Meninas nas Exatas, Histórias em Quadrinhos, Eletrônica Básica, Projeto Include Gurias.

1 INTRODUÇÃO

A baixa representação feminina nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), é um problema que é abordado a nível nacional e mundial. Existe uma necessidade iminente que ocorra diversas intervenções, seja no campo individual, familiar, escolar e social, para que influencie no aumento do interesse e do envolvimento do gênero feminino nestas áreas. De acordo com o Censo da Educação Superior, as mulheres representam apenas 13,3% das vagas na área de computação, tecnologias da informação e comunicação, e 21,6% nas áreas de engenharia e profissões correspondentes, em cursos presenciais de graduação [1].

Com o intuito de estimular meninas a conhecerem as áreas de STEM, o projeto Include Gurias, que desde 2016, realiza ações de divulgação científica de mulheres da área das exatas em escolas da educação básica, tem ofertado diversas oficinas de programação e atividades que desenvolvam o pensamento computacional para meninas da educação básica. O projeto é realizado por professoras e alunas/alunos do Curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual do Rio

Grande do Sul (UERGS). Além de atuar em escolas da educação básica com enfoque nos anos finais e ensino médio, o projeto tem um olhar atento para as estudantes do curso, buscando sempre realizar ações quem incluam as alunas e promovam o senso de pertencimento das alunas da graduação.

Dentre as atividades propostas, já supracitadas, o projeto também tem desenvolvido vários materiais educacionais, para serem usados com as meninas participantes de suas ações. No ano de 2023 foram desenvolvidos 03(três) revistas em formato de Histórias em Quadrinhos (HQ) com conceitos iniciais sobre eletrônica, uso de matriz de contato para conexões de componentes em circuitos e uma introdução a eletrônica com Arduino.

Para [2], é fundamental que novas metodologias nas práticas de ensino surjam de forma a proporcionar o desenvolvimento das capacidades interpretativas, do raciocínio, da lógica, da imaginação e da criatividade, pois, além do estímulo à aprendizagem, reduzem as dificuldades com as temáticas.

O objetivo deste projeto foi desenvolver o material didático intitulado “Elétroino”, elaborado sob a forma de Histórias em Quadrinhos e aplicá-lo em sala de aula para meninas dos anos finais do ensino fundamental, buscando apresentar os conceitos sobre eletrônica básica em forma de HQ a fim de instigá-las a conhecer e compreender as temáticas apresentadas.

2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS EM SALA DE AULA

As histórias em quadrinhos comumente chamadas de HQ têm a sua origem a partir dos anos 1890, sendo que umas dessas HQ bem conhecidas é a HQ “The Yellow Kid” - O garoto Amarelo, do autor Richard Outcault, que conta a história de um garoto e suas aventuras nos guetos de Nova Iorque, publicado no jornal New York World. Esta foi dívida em três séries, sendo a primeira denominada “McFadden’s Row of Flats” [3].

A inspiração para esse tipo de arte pode ser observada no decorrer da história através das pinturas do século XIV, onde os desenhos eram apresentados em formato sequencial, assim como nos HQs atuais [3]. As HQ buscam narrar uma história com desenhos e quadrinhos, onde são usados balões de diálogo,

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

recheados por onomatopeias e possuindo uma forma criativa e lúdica para apresentar o desenrolar da história.

No decorrer da história as HQs se popularizam por várias gerações de crianças onde, na maioria das vezes, foi usada como leitura de entretenimento. Para [4], as HQs desenvolvidas como estratégia para sala de aula, como ferramenta pedagógica devem possuir características como: ludicidade, linguagem e cognição. A HQ propicia a imersão na ludicidade, por meio de suas características permite ao leitor, interagir com o enredo e com os personagens [4].

Para [4], devido ao formato das HQs, quando usadas em sala de aula, comumente são aplicadas no início da aula ou em atividades, visando introduzir assuntos e buscar maior motivação nesse espaço de aprendizagem para a explicação de determinado conteúdo por parte do professor. Também é comum observar o uso de HQ em provas escolares a fim de abordar uma problemática a serem desenvolvidas nas questões que as utilizam.

Ainda nesse contexto, a pesquisa de [2] discute sobre o uso das HQ em sala de aula como potencial educativo para uma abordagem pedagógica inovadora, onde o meio gráfico e escrito podem transmitir informações ao leitor, incentivando a aprofundar no tema. O material desenvolvido por [2], são amplamente conhecidos por uso de várias temáticas da computação, sempre usam personagens que apresentam conceitos para o leitor/estudante, corroborando sobre o entendimento da temática abordada.

Buscando explorar a HQ como ferramenta de ensino, a implementação do Elétrino como recurso pedagógico se mostrou uma alternativa dinâmica e criativa. Proporcionando uma abordagem acessível, e desempenhando um papel importante na simplificação de conceitos relacionados a eletrônica básica, que são comumente tidos como de difícil compreensão.

3 O ELÉTRINO

Antigamente a eletrônica era vista como uma ciência definida, entretanto, observou-se que ela é estudada para ser implementada em outras ciências como: computação, telecomunicações, etc. Como ciência, a eletrônica engloba muitos assuntos, tais como: conservação de energia; eletrização de elétrons, prótons e neutros; materiais condutores e isolantes; circuito elétrico; componentes eletrônicos e seus funcionamentos; dentre outros.

O estudo da eletrônica é tão importante e, atualmente, suas aplicações podem ser encontradas em praticamente tudo ao nosso redor. Grande parte do dispositivo digital ou analógico é um equipamento desenvolvido utilizando eletrônica. Mesmo não sendo um profissional da área, entender o seu funcionamento pode evitar mal-uso de equipamentos evitando prejuízos ou, até mesmo, acidentes por falta de conhecimentos básicos.

Frente à ideia de apresentar eletrônica para as meninas da educação básica, especificamente dos anos finais do ensino fundamental, sem causar apreensão diante do conteúdo e da complexidade técnica dos assuntos, foram desenvolvidos 03 (três) volumes da HQ do Elétrino. Os volumes têm dimensões do tamanho da folha de papel A5 e capa em tons claros de cor de

rosa, os volumes contam com no máximo 10 páginas frente e verso. A figura 1, apresenta a capa de cada um dos volumes dos materiais desenvolvidos.

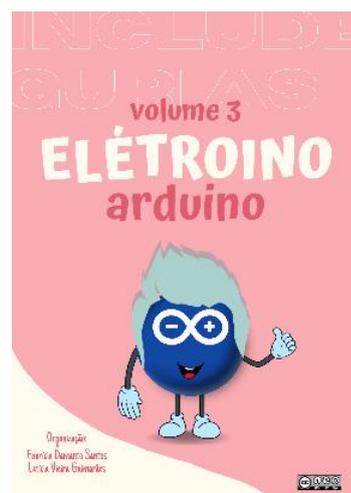
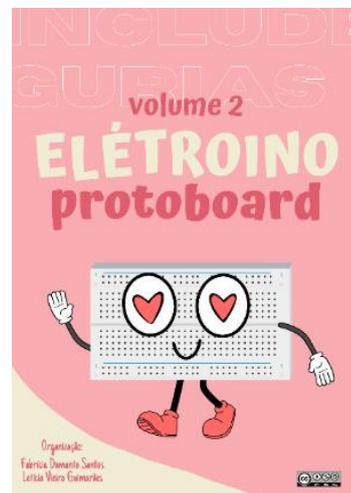


Figura 1: Capa dos volumes 1, 2 e 3.

O volume 1, “A Origem”, aborda a origem do átomo, do elétron, do nêutron e do próton; como eles se comportam em diferentes tipos de matérias; qual é o tipo de trabalho que cada um executa;

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

relacionadas a área, uma das atividades propostas foi trabalhar com uma introdução a eletrônica.

Participaram dessas atividades um total de 24 meninas dos 6º e 7º anos do EF, no período do contraturno, de duas escolas municipais. A aplicação do Elétroino teve durante 02 (dois) encontros de 2h cada um deles, sendo que foram utilizados os volumes 1 e volume 2. Cabe ressaltar que as meninas participaram do projeto no ano de 2023, o qual teve duração de 09 (nove) meses. Todas as meninas tem autorização dos responsáveis.

O projeto conta com 06 (seis) bolsistas de iniciação científica, sendo que, 5(cinco) deles, atuam diretamente nas escolas.

5 APLICAÇÃO E RESULTADOS

Nas oficinas de eletrônica, foram utilizadas as HQs do Elétroino, a fim de serem aplicadas para meninas estudantes dos anos finais do ensino fundamental. As oficinas foram realizadas em 02(duas) escolas municipais da região de Guaíba/RS. As oficinas realizadas foram divididas em 2 encontros para cada escola, com duração de aproximadamente 2(duas) horas.

Participaram da oficina 15 (quinze) meninas da Escola X e 09 (nove) meninas da Escola Y, esse número de participantes variou, pois, a atividade foi realizada em 02 encontros em dias diferentes. Cada aluna recebeu uma HQ em cada encontro e elas poderiam trabalhar em duplas, o que permite maior colaboração.

A tabela 1, apresenta os dados de participação das alunas nas oficinas.

Tabela 1. Frequência de alunas nas oficinas.

Escola	Oficinas	HQ	Alunas
X	Encontro 1	Vol. 1	14
	Encontro 2	Vol. 2	15
Y	Encontro 1	-	9
	Encontro 2	Vol. 2	7

Durante esses encontros, foi desenvolvido um cronograma de atividades usando as HQs. O cronograma de atividades desenvolvidos em cada encontro está detalhado na tabela 2.

Tabela 2. Atividades por oficina via autor (2023).

Escola	Oficina	HQ	Atividades
X	Encontro 1	Vol. 1	Apresentação e debate do HQ; Apresentação da atividade; Atividade Paper Circuit.
	Encontro 2	Vol. 2	Apresentação e debate do HQ; Apresentação da atividade; Atividade prática usando a protoboard;
Y	Encontro 1	-	Apresentação de conteúdo realizada pelo bolsista, utilizando o quadro, para explicar os conceitos e a atividade.
	Encontro 2	Vol. 2	Apresentação e debate do HQ; Apresentação da

			atividade; Atividade prática usando a matriz de contato;
--	--	--	--

Apresentação e debate do HQ: Orientada pelo bolsista, consistiu em apresentar os conceitos abordados no volume indicado para o encontro.

Com relação a atividade “Paper Circuit”: Essa atividade consiste em utilizar uma fita de cobre como material condutor colada sobre uma folha de papel a qual conecta uma bateria a um LED, demonstrando como um circuito elétrico funciona na prática. Foram abordados conceitos sobre led, tipos de led, material condutores, fonte de alimentação, tipos de circuitos. Em cada tipo de circuito, foi feita a atividade com as alunas e, posteriormente, ao final, uma retomada sobre a atividade, bem como onde podemos perceber os tipos de componentes a aplicação apresentada.

Não é somente sobre apresentar componentes, mas, também, onde podem ser aplicados, buscando fazer um paralelo da teoria com a prática, buscando exemplos da realidade do cotidiano de cada menina, onde poderiam ser aplicados e como resolver problemas com essas aplicações.

Atividade prática usando a matriz de contato, que diz respeito ao segundo volume consistiu em auxiliar na montagem dos circuitos propostos da HQ Volume 2. Para montar em conjunto 6 (seis) circuitos básicos com crescente grau de dificuldade, foram propostas as seguintes situações: 1) ligar um LED, 2) ligar um LED com o botão, 3) ligar LED em série, 4) ligar LED em série com botão, 5) ligar LED em paralelo e, 6) ligar LED em paralelo com botão.

De posse desse cronograma, as atividades foram realizadas nas escolas. Durante as oficinas, foi feita uma observação das participantes, para posterior análise do presente estudo. Dessa forma, foi possível avaliar a interação e compreensão do material, bem como a compreensão dos conceitos. A tabela 3 apresenta os dados observados da Escola X.

Tabela 3. Observação da Escola X

	Encontro 1	Encontro 2
As participantes completaram a leitura do material em 10 minutos	As participantes completaram a leitura do material em 10 minutos	As participantes completaram a leitura do material em 10 minutos
Todas as participantes se mostraram atentas e curiosas pelo material	Um grupo de alunas se manteve dispersa durante a leitura.	Um grupo de alunas se manteve dispersa durante a leitura.
Na explicação foi possível perceber que surgiram algumas dúvidas sobre o conteúdo.	Algumas alunas (um grupo de alunas que se distinguiu em um certo espaço na sala de aula) permaneceram desatentas, durante as explicações.	Algumas alunas (um grupo de alunas que se distinguiu em um certo espaço na sala de aula) permaneceram desatentas, durante as explicações.
Após a explicação da atividade, grande parte das alunas conseguiram executar o exercício sem muita ajuda dos bolsistas orientadores, utilizando apenas a HQ como orientação.	No decorrer da atividade prática, todas as alunas, inclusive o grupo de alunas desatentas foram participativas e fizeram questionamentos.	No decorrer da atividade prática, todas as alunas, inclusive o grupo de alunas desatentas foram participativas e fizeram questionamentos.

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

	O grupo que estava mais disperso solicitou ajuda dos bolsistas.
As alunas com maiores dificuldades eram da faixa etária de 10 a 11 anos do 6º ano.	
Todas as alunas conseguiram realizar as atividades em cerca de 90 minutos de oficina.	
Ao término, foi possível perceber que ficaram empolgadas, pois expressaram o desejo de continuar com as atividades.	

Por meio da observação, foram elencadas as seguintes situações para a Escola Y, apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Observação da Escola Y

Encontro 1	Encontro 2
As alunas demonstraram interesse desde o início da oficina na forma de um acolhimento à espera da equipe do projeto, sendo que a maioria das alunas estavam em pé à porta da sala.	
A apresentação do conteúdo foi realizada pelo bolsista, utilizando o quadro para desenhar e explicar o conceito de circuito elétrico e quais eram as etapas das atividades.	Durante a explicação usando a HQ, observou-se total atenção das alunas pela aula.
Observou-se que conforme as meninas avançavam na atividade e conseguiam finalizar, as mesmas se tornavam mais interessadas pelo conteúdo.	Na aula prática houve muitas dificuldades na leitura e interpretação dos conceitos e entender o mecanismo da atividade. As alunas relataram maior complexidade no assunto, já que era um conteúdo novo.
	Observou-se que conforme as meninas avançavam para a próxima montagem de um circuito indicado no gibi, mais interessadas elas ficavam pelo conteúdo, cada vez que o LED ligava, elas ficavam entusiasmadas.
Fez-se necessário a ajuda do bolsista para realizar todas as atividades, mesmo com a HQ em mãos, o que era esperado.	
As atividades duraram em média 130 minutos.	
Ao final, todas as alunas conseguiram concluir as atividades.	

No primeiro encontro foi enfrentado desafios na impressão do material a tempo de levá-lo para as escolas, consequentemente a Escola Y não utilizou o Volume 1. Isso levou os bolsistas a apresentarem o conteúdo diretamente no quadro, com a projeção da HQ via Datashow.

Notou-se que as alunas da Escola Y enfrentaram desafios de leitura e interpretação do conteúdo abordado no volume 1, em compreender e considerar os componentes, bem como realizar as conexões, exigindo maior apoio dos bolsistas. Isso difere da abordagem da Escola X, que utilizou o volume 1 fisicamente, o que sugere que ter o material em mãos oferece liberdade de manuseio, permitindo consultá-lo para apoio com dúvidas a qualquer momento.

Apesar dessas situações, percebeu que o interesse pelo material na Escola Y foi superior ao da Escola X. Esse fato foi observado através dos questionamentos e curiosidade manifestados ao

término das atividades, com perguntas sobre como criar circuitos diferentes e realizar testes em casa.

Vale ressaltar que as equipes de bolsistas foram distintas em cada encontro, sendo cada equipe designada para uma escola específica. Portanto, a orientação sobre o conteúdo e as atividades pode ser demonstrada sob perspectiva diferente, apesar de todos os bolsistas terem realizado as atividades e terem conhecimento sobre o conteúdo, pois já cursam disciplinas na graduação relacionadas ao conteúdo das HQs. Essas discrepâncias relatadas entre as escolas podem ter sido influenciadas por essa diferença de abordagem.

Com relação ao material, as alunas relataram que gostaram da apresentação do conteúdo em forma de histórias em quadrinhos, comentaram sobre as personagens dos volumes relatando que são bem parecidos com as pessoas reais do projeto (professoras e bolsista), sobre as atividades de cada volume, que conseguiram realizá-las, mesmo com ajuda do bolsista ou de algum colega.

Foi possível perceber o engajamento das alunas na aplicação das oficinas, o entusiasmo em ver um conteúdo novo, e, principalmente, a apresentação de conteúdo em um novo formato. Todas as meninas conseguiram realizar as atividades, mesmo as que tiveram dúvidas pontuais, que foram sanadas com apoio dos bolsistas. As alunas conseguiram compreender o que é um led, onde eles estão no mundo real, como fazer para eles piscarem, como fazer um circuito, a finalidade de circuito e como os circuitos elétricos são importantes e onde estão presente no nosso cotidiano. Conseguiram correlacionar os conceitos com aplicações da eletrônica no mundo real, reduzido aos olhares e vivências de alunas dos anos finais do EF. Conseguiram usar protoboard e compreender as ligações realizadas com ela.

O material foi amplamente elogiado pelas alunas, as quais relaram que prefeririam a apresentação em forma de HQ do que em forma de texto puro, como conteúdos que ocorrem em algumas sequencias didáticas do próprio projeto. Essa situação corrobora com o que [2] aponta, que os materiais didáticos tradicionais são pouco atrativos e, que, quando um material novo é inserido como as HQs contendo elementos com linguagem e abordagem cômica, eles podem ser educativos e diminuem a questão da abstração, que muita das vezes fica contida somente em forma de texto.

A partir dessa vivência, percebeu-se que as meninas conseguem aprender sobre conceitos da área da STEM, são curiosas, fazem perguntas relevantes, correlacionam conceitos, conseguem abstrair conceitos e perceber sua aplicação no dia a dia, dentre outros. Foi possível desmistificar conceitos de eletrônica por meio das HQ, sendo o material apresentado numa forma agradável e perceber como as HQ contribuíram para um melhor entendimento na forma de apresentação dos conceitos associado com uma prática efetiva. Além disso, a linguagem e os personagens da HQ permitiram uma compreensão mais fácil sobre a eletrônica, a qual é tida como um conteúdo difícil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença feminina nos cursos de exatas, atualmente, segue em queda, infelizmente os cursos têm tido majoritariamente a presença de homens. Mudar essa situação é dever das universidades e da sociedade, pois a mulher pode escolher

qualquer área de atuação. Muitas das vezes a escolha se deve à falta de representatividade ou políticas de inserção de meninas e mulheres na área das exatas, promovendo um acesso a esses conteúdos desde a educação básica.

Com o intuito em apresentar a área das exatas, principalmente a computação, o Projeto Include Gurias visa divulgar a área da STEM para meninas em escolas da educação básica. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um material didático intitulado por “Elétrôino”, elaborado sob a forma de Histórias em Quadrinhos e aplicá-lo em sala de aula para meninas dos anos finais do ensino fundamental, buscando apresentar os conceitos sobre eletrônica básica.

Foram desenvolvidos três volumes e, no presente estudo, foram aplicados dois volumes com alunas dos anos finais do EF.

Participaram desse estudo, duas escolas (Escola X e Escola Y) com um total de 24 alunas participantes. As HQ foram utilizadas em dois encontros com duração de duas horas cada. Por meio de observação, foi possível perceber o potencial da aplicação de HQ em sala, com intuito em ser um material a ser usado como apoio na aprendizagem. Além disso, percebeu que o conteúdo apresentado em forma de HQ propiciou engajamento e satisfação em aprender novo conteúdo em um novo formato. A presença de personagens, a forma da narrativa e a linguagem usada colaboraram para uma explicação e compreensão efetiva.

O desenvolvimento de materiais educacionais como as HQ possibilita uma melhor compreensão de determinados conteúdos apoiando o processo de aprendizagem de forma mais lúdica e adequada à cada faixa etária.

Ao longo das oficinas das HQs do Elétrôino, foi possível simplificar conceitos complexos como a os da eletrônica. Por meio da combinação entre texto e imagem, as HQs conseguem quebrar barreiras de linguagem e facilitam a compreensão, proporcionando uma experiência visualmente estimulante. Aliado aos conteúdos técnicos abordados nas HQs, as atividades desenvolvidas apresentaram conceitos sobre eletrônica auxiliando na compreensão dos assuntos abordados em cada um dos volumes.

Para o futuro, pretende fazer uma melhoria incluindo mais atividades nos volumes e, ao início de cada um, fazer uma revisão do tema tratado no volume anterior. Há também a intenção em ampliar os volumes para uma coleção que possa abordar outros temas relacionados à eletrônica e à computação, buscando divulgar a área das exatas para meninas da educação básica.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os apoiadores do projeto durante o ano de 2023, em especial a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), ao Mestrado Profissional em Formação Docente em STEM (PPGSTEM), ao fomento recebido pela FAPERGS e pela emenda parlamentar da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. Também gostaríamos de agradecer às escolas parceiras do projeto e professoras Paola Pureza e Eurídice Gasparini.

REFERÊNCIAS

- [1] IBGE. Estatísticas de Gênero Indicadores sociais das mulheres no Brasil. 2023. URL https://www.academia.edu/45364901/Estat%C3%ADsticas_de_G%C3%A1nero_IBGE_2021.
- [2] A. Lima, M. Pimentel e M. A. Nunes. A Criação de Atividades com Histórias em Quadrinhos no Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). 2022. URL https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/22610/22434.
- [3] L. Aidar. História em Quadrinhos. Toda Materia, [s,d]. URL <https://www.todamateria.com.br/historia-em-quadrinhos/>.
- [4] L. Testoni. Um corpo que cai: As histórias em Quadrinhos no Ensino de Física. USP. 2004. URL https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28032014-113618/publico/LEONARDO_ANDRE_TESTONI.pdf.
- [5] L. Souza e A. Vieira. Histórias em quadrinhos na escola: uma experiência metodológica de ensino. Revista Educação Pública. 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/46/historias-em-quadrinhos-na-escola-uma-experiencia-metodologica-de-ensino>