

7.08.99 - Educação

A CONSTRUÇÃO DE UM AUTORAMA POR JOVENS DA ESCOLA PÚBLICA COMO ESTRATÉGIA PARA ESTUDO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Alisson Queiroz de Lima¹, Elmara Pereira Souza², Gabriel Andrade Ferraz¹, Roberto Andrade Costa²

1. Estudantes do Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista.
2. Professores do Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista.

Resumo:

Esse artigo descreve a experiência de um projeto original de construção de um autorama movido por bicicletas ergométricas realizado por alunos do Centro Juvenil de Ciência e Cultura.

O projeto foi desenvolvido em oficinas no período de julho a novembro de 2017 e teve como objetivo criar uma ferramenta que auxiliasse no processo ensino-aprendizagem das ciências e matemática. Foi utilizada a metodologia baseada na experimentação para que os alunos se apropriassem dos conceitos propostos e aprendessem no processo de construção do autorama.

A autoria do projeto foi de um grupo de alunos do ensino médio. Inicialmente, foram realizadas pesquisas sobre os modelos de pistas e a disponibilidade de materiais. Os alunos optaram por utilizar materiais descartados e de baixo custo para a construção do autorama. O trabalho em equipe com gestão compartilhada entre alunos e professor com estabelecimento de objetivos e metas para cada etapa foi fundamental para os bons resultados do projeto.

Palavras-chave:

Educação; Ensino-aprendizagem; Experimentação.

Apoio financeiro:

Centro Juvenil de Ciência e Cultura – Secretaria de Educação do Estado da Bahia.

Introdução:

Os Centros Juvenis de Ciência e Cultura – CJCC são escolas públicas vinculada à Secretaria da Educação do Estado da Bahia para o fortalecimento da educação complementar, diversificação do currículo e ampliação de jornada de estudos (BAHIA, 2015). O CJCC oferece, aos alunos do 9º ano do ensino fundamental ao ensino médio de todas as escolas públicas estaduais, cursos, oficinas e atividades no contra turno da escola regular.

Neste espaço de múltiplas possibilidades, a oferta de oficinas e desenvolvimento de projetos de autoria dos alunos se apresenta como oportunidade para motivar os jovens das escolas públicas a utilizarem as tecnologias, incentivando-os a confrontar seus conhecimentos prévios com os fenômenos físicos à luz dos conceitos teóricos, proporcionando uma aprendizagem crítica e uma melhor leitura do mundo que os cerca (MOREIRA, 2015).

Para o aluno, a experimentação é relevante e necessária, pois ele vivencia e exercita na prática a comprovação dos conteúdos teóricos abordados nas aulas. Giordan (1999, p. 44) destaca a importância da construção do pensamento científico, quando afirma que: “[...] a elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação”.

A construção do autorama é uma experiência inédita de desenvolver um brinquedo com o objetivo de ampliar os conhecimentos e facilitar a aprendizagem de vários conteúdos nas áreas das ciências e matemática. Esses conhecimentos dificilmente seriam construídos pelos alunos se fossem explicados apenas via aulas expositivas.

Para Piaget (1998, p. 166), a formação humana dos indivíduos é prejudicada “quando verdades, que poderiam descobrir sozinhos, lhes são impostas de fora, mesmo que sejam evidentes ou matemáticas: nós os privamos então de um método de pesquisa que lhes teria sido bem mais útil para a vida que o conhecimento corresponde”. A descoberta, na experimentação, motiva os alunos a melhorar seu desempenho nas disciplinas que, eventualmente, encontram dificuldades e impulsiona a aprendizagem.

O projeto da construção do autorama é interdisciplinar e inclui conceitos de diversas áreas como ciências e matemática e tem o objetivo de ser uma ferramenta motivadora no processo ensino-aprendizagem para que os alunos das escolas públicas possam aprender experimentando, se divertindo e sendo autores dos seus próprios projetos.

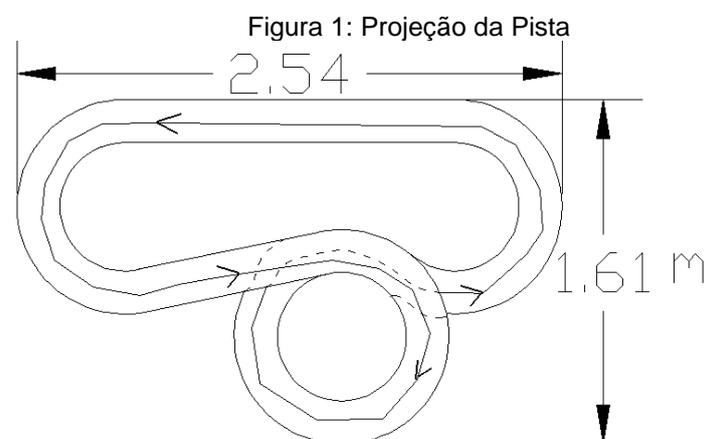
Metodologia:

A equipe formada por estudantes do ensino médio da rede pública se reuniu durante cinco meses para desenvolver o projeto de construção do autorama movimentado com energia elétrica. A energia é gerada a partir de bicicletas ergométricas adaptadas com motores de fotocopiadoras, modificados para funcionar como gerador.

O experimento foi dividido em 3 partes: o gerador, a pista e os carrinhos. Foi necessário o uso de diversos materiais como: bicicletas ergométricas, motores de fotocopiadoras trifásicos, diodos, fios, eletrodos, máquina de solda elétrica, ferro de solda, estanho, lixadeira e poli corte, parafusos, correias, placa de MDF, fita de cobre, arame rígido de cobre, serra elétrica para madeira, tupia laminadora, tinta, fita adesiva branca, emborrachado verde e marrom, chapa de alumínio de impressão gráfica, parafusos diversos, motores DC, furadeira, serra copo, cartolinas e cola branca.

Para a produção de energia elétrica, o projeto requereu um gerador. A partir de pesquisas e testes definiu-se a utilização de motores de fotocopiadora para receber o movimento dos pedais. Foi utilizada uma bicicleta ergométrica que estava sem uso na escola. Porém, ela possuía uma transmissão por correia entre duas polias, necessitando, então, a adaptação de mais uma correia para movimentação do eixo motor/gerador. O motor gira em média de 1.600 RPM, gerando cerca de 7 Volts em cada fase e, após retificação da corrente elétrica, gera 18 Volts DC sem carga. Tais observações foram comprovadas através da experimentação quando se verificou que uma pessoa sobre a bicicleta executava em média 100 pedaladas por minuto. Então, a polia maior de 20 centímetros de diâmetro, ligada ao pedal, ao estar conectada com a polia de 5 centímetros, aumenta a rotação em quatro vezes, alcançando 400 RPM. Acoplado a esse mesmo eixo, um volante de 20 centímetros de diâmetro foi adaptado e ligado ao motor, incorporado na estrutura da bicicleta, e por ser 4 vezes menor, também tem a sua rotação aumentada em 4 vezes, resultando nos 1.600 RPM, necessários para funcionar o autorama.

A pista do autorama foi construída na escala 1/40, utilizando MDF, com dois canais que servem de guia para os carrinhos, cada um com duas fitas de cobre, transferindo a energia proveniente da bicicleta em dois polos. O grupo decidiu que a pista teria uma elevação e algumas curvas. Neste ponto, é relevante ressaltar que nenhum lado deve possuir vantagem, então cada carrinho deveria percorrer a mesma distância, por isso é necessário a mesma quantidade de graus em curvas à direita e esquerda. Através do uso de softwares e de conceitos matemáticos os alunos identificaram que seriam necessários 430 graus de curvas para cada lado (figura 1).'



Fonte: Os autores

Os carros foram construídos obedecendo a mesma escala da pista. Têm carrocerias feitas com cartolina, motores, redução, roda de compensado revestida com emborrachado e coletores de

energia. Após pesquisa sobre modelos de carros de corrida antigos, os alunos optaram pela construção dos modelos similares aos dos anos 1947, 1950, 1960 e 1970.

Resultados e Discussão:

No período de julho a novembro de 2017 o Centro Juvenil ofereceu cursos e oficinas além de espaço para o desenvolvimento de projetos. Um dos projetos desenvolvidos nesse período foi a construção do autorama.

O grupo optou pela geração da energia para funcionar o autorama a partir da bicicleta ergométrica, com adaptação do motor de fotocopiadora. Nesta fase, foram estudados conceitos relacionados à física como: a alavanca como vantagem mecânica, a transmissão de força por correias e polias, a geração de energia elétrica e a sua transmissão, além de leis de indução magnética e retificação de corrente alternada para corrente contínua com uso dos diodos.

Na fase de construção do gerador, as abordagens conceituais mais frequentes foram relacionadas à mecânica, movimentos circulares, eletricidade e propriedades físicas dos materiais, funcionamento dos semicondutores de silício e germânio. Esses conteúdos despertaram nos alunos o interesse pelo estudo da química e da eletrônica. Essa observação confirma a necessidade de desenvolver na escola atividades práticas-experimentais mais criativas, com propósitos definidos e que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem (MOREIRA, 2015).

A construção do autorama, com a pista de duas faixas, proporcionou, também, aos alunos o estudo de conteúdos da matemática como: escala, elementos do círculo, circunferência e geometria (figura 2).

Figura 2: Pista do Autorama



Fonte: Os autores

A construção dos carrinhos de época (figura 3) proporcionou estudos na área de história e física como: a história das corridas, a aerodinâmica dos carros, atrito, movimento circular, motores de corrente contínua.

Figura 3: Carros



Fonte: Os autores

A sinalização das faixas e construções dos cones levaram os alunos a realizarem pesquisas sobre regras e leis brasileiras de trânsito. A força motriz para pedalar, levou a refletir sobre a energia dos alimentos como calorias, digestão e transformação em força muscular. Foram abordados aspectos

dos comportamentos dos atletas, visto que, jovens e adultos se transformam ao se sentarem nas bicicletas e sentirem a emoção da corrida no autorama durante a competição.

O projeto foi exposto no 5º Encontro Estudantil da rede estadual da Bahia que aconteceu em Salvador e, nesse evento, foi experimentado por cerca de 1200 pessoas (conforme contagem da coordenação do Centro Juvenil) que interagiram e se divertiram competindo em duplas (figura 4).

Figura 4. Apresentação 5º Encontro estudantil



Fonte: Os autores

Conclusões:

O projeto da construção do autorama por alunos do Centro Juvenil de Ciência e Cultura explicita a importância do desenvolvimento de experimentos para que a aprendizagem das ciências e matemática se torne mais interessante e atraente para os jovens.

O desenvolvimento desse projeto favoreceu a aprendizagem de conteúdos considerados complexos por alunos e professores, pois teoria e prática caminharam juntas. Confirmou, também, a necessidade de utilização de novas metodologias e abordagens pedagógicas para o ensino das ciências e matemática. Além disso, o projeto deu oportunidade para os jovens experimentarem o método científico e o desenvolvimento de pesquisa e estudos de assuntos de interesse deles.

Construir o autorama demandou muito esforço da equipe, pois, além de inúmeras pesquisas e estudos, os alunos tiveram que solucionar problemas inesperados e desafios que surgiram durante a realização do projeto como ter que modificar materiais e mudar métodos e estratégias, por exemplo.

Por fim, enfatizamos que o projeto de construção do autorama proporcionou a autoria dos alunos da escola pública, a responsabilidade pelo alcance dos objetivos e metas, tornando-os construtores das suas aprendizagens, do seu próprio conhecimento. O Centro Juvenil está criando as condições para formação de jovens cidadãos, pesquisadores que percebam a produção de conhecimento como possível para transformação pessoal e da sociedade.

Referências bibliográficas:

BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Centros Juvenis de Ciência e Cultura**. Salvador, 2015. Retirado de: <http://institucional.educacao.ba.gov.br/centrosjuvenis> em 15 de março de 2017.

GIORDAN. M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49,1999.

PIAGET, J. O desenvolvimento moral do adolescente em dois tipos de sociedade: sociedade primitiva e sociedade “moderna”. In PIAGET, J. **Sobre a pedagogia: textos inéditos**. Org. e Introdução S. Parrat-Dayan e A Ttryphon. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. P. 161-166.

Moreira, M. L. B. **Experimentos de baixo custo no ensino de mecânica para o ensino médio**. – Garanhuns, PE: UFRPE - UAG, 2015, 146fl. Dissertação de mestrado. Disponível em <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5493/2/Marcos%20Luiz%20Batista%20Moreira.pdf>>