

TEMAS RELACIONADOS A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS: DO PLANTIO AO DESCARTE, UTILIZANDO A ROBÓTICA

Jacqueline da Silva Villaça¹
Patrícia Mattioli²

Introdução

Ao abordar o tema robótica na escola, pode-se trabalhar com diferentes propostas de metodologias e estratégias, dependendo dos objetivos que se quer alcançar. O trabalho desenvolvido com alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental (SESI – SP, de Agudos) teve por objetivo desenvolver nos alunos uma compreensão de conteúdos desenvolvidos teoricamente em sala, envolvendo o tema geração e descarte de resíduos sólidos. Dentre eles, os gerados pelo consumo de alimentos, ampliando para a análise e estudo do processo, desde a produção deste alimento até o descarte dos resíduos gerados nas mais diferentes etapas. Etapas estas, que se iniciam no plantio e na colheita e passam por todo um processo, até que o alimento seja disponibilizado para consumo.

Ao buscar a ampliação da reflexão dos alunos sobre o papel social envolvido na produção de alimentos, foram propostas vivências através de montagens com a utilização das peças da maleta LEGO NXT modelo 9797, disponíveis na escola. As montagens iniciaram-se pela construção da estufa e do regador para trabalhar o tema plantio e cuidados necessários para o desenvolvimento e crescimento dos vegetais; colheitadeira para abordar o uso de equipamentos com o intuito de mecanizar e otimizar a colheita, diminuindo as perdas e prejuízos; o moedor de cana para desenvolver o tema utilização e geração de diferentes produtos a partir de um mesmo vegetal, processo que está diretamente ligado à produção agrícola da nossa região, envolvendo também questões geográficas, sociais e econômicas; para trabalhar o tema descarte após o uso ou consumo de produtos do primeiro setor, foram propostas as montagens da esteira seletora e do compactador, respectivamente.

1 Professora Mestre em Educação para a Ciência, professora de ciências do ensino fundamental II – SESI Agudos - SP.

2 Analista técnica em informática – SESI Agudos - SP. E-mail: patricia.mattioli@sesisp.org.br

Cada uma das montagens realizadas, açambarcou a programação e a aplicação dos conteúdos envolvendo robótica; assim, os discentes tiveram a oportunidade de desenvolver competências e habilidades na realização de cada etapa, relacionando os robôs a um uso cotidiano, culminando com a reflexão sobre nosso papel na sociedade de consumo, qual seja, somos todos consumidores e geradores de resíduos quando nos envolvemos na prática cotidiana e indispensável da alimentação.

Para o desenvolvimento do conteúdo de Ensino de Ciências relativo aos temas selecionados foi elaborada uma SEI (Sequência de Ensino Investigativa) na qual foram utilizadas algumas atividades-chave apresentadas por Carvalho (2013). Assim, iniciamos por uma problematização a qual foi contextualizada; a cada resolução havia a sistematização do conhecimento construído num movimento de retomada, discussão, reflexão e reelaboração quando necessário. A contextualização, muitas vezes, estava atrelada às montagens desenvolvidas nas aulas de robótica, as quais permitiam aos alunos, estabelecer relações entre os conteúdos desenvolvidos e as situações cotidianas, bem como a aplicabilidade em situações possíveis.

A opção pelo uso da robótica como mais um recurso e estratégia para o ensino de ciências, deu-se como consequência da observância do desenvolvimento de habilidades e competências que vão além dos conteúdos conceituais. As exigências organizacionais da proposta da robótica suscitam o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, pois o trabalho em grupo é condição intrínseca para que haja interação, levantamento e refutação de hipóteses, cooperação para a consecução de diferentes tarefas, buscando a melhor solução para o problema apresentado inicialmente. Neste processo os alunos “aprendem, se socializam e desenvolvem um trabalho cooperativo com a divisão de tarefas para a construção do protótipo” (FORNAZA et al, 2015).

Objetivo

Promover a compreensão de conteúdos desenvolvidos teoricamente em sala de aula, envolvendo o tema geração e descarte de resíduos sólidos utilizando como recurso e estratégia didática as aulas de robótica.

Desenvolvimento

Nas aulas de ciências com as turmas de 8º e 9º ano da escola SESI/SP, Unidade de Agudos, foi desenvolvido um trabalho sobre resíduos sólidos. Os alunos, com orientação da professora da referida disciplina, realizaram diferentes atividades nas quais deveriam, de forma investigativa, analisar e interpretar diversas situações e dados, com o intuito de despertar o conhecimento científico, além de propor ações tecnológicas adequadas e inovadoras.

As atividades foram apresentadas de diferentes formas: através de curtas-metragens, pesquisas, documentários, material didático, entre outros. Também foi proposto trabalharem em grupamentos a fim de facilitar o processo de pesquisa sobre o tema, explorando melhor os dados levantados, com propostas de sugestões para melhorar a relação das pessoas com a geração, a coleta, o descarte e, principalmente, a redução do lixo, e também num outro momento, a melhor destinação deste.

Dentro deste tema amplo, um dos assuntos abordados foi o desperdício de alimentos, uma vez que o lixo produzido em nosso país é, em sua maioria, composto por materiais orgânicos, sendo grande parte por resto ingesta (IPEA, 2012). Para refletir sobre este e outros assuntos dentro do tema, foi elaborada uma estratégia de ensino e aprendizagem que envolvia a aplicação da robótica, uma vez que a escola onde o trabalho foi desenvolvido possui um Laboratório de Informática Educacional (LIE) com uma analista de suporte em informática que dá todo o subsídio para o uso do espaço e dos materiais para o uso da robótica educacional com os quais os alunos têm a possibilidade de desenvolver tanto montagens quanto programações, fazendo testes de forma colaborativa em grupo, desenvolvendo as habilidades e competências proporcionadas por esta experiência.

Um dos assuntos desenvolvidos dentro do tema resíduos sólidos foi o desperdício de alimento. A partir daí, percebeu-se a necessidade de trabalhar com os alunos a relação de toda a cadeia produtiva de alimentos em nosso país, envolvendo desde o plantio até o descarte dos restos alimentares. No entanto, foi necessário desenvolver um trabalho que abordasse o desperdício ao longo de cada etapa desta cadeia, além analisar ações já existentes que poderiam intervir para diminuir tal problema.

Num primeiro momento os alunos assistiram ao documentário Ilha das Flores e, na sequência, houve uma discussão durante a qual os alunos expuseram a relação estabelecida entre o que estavam estudando, atentando também para os problemas sociais gerados pelo desperdício, o mau descarte e desigualdades na distribuição do que é produzido em nosso país. Estas opiniões foram registradas na lousa pela professora ao longo da discussão para que os alunos pudessem visualizar e fazer alterações ou contrapor as ideias. Este momento foi bastante produtivo e iniciou o trabalho sobre o assunto. Ainda no mesmo tema, utilizou-se de uma matéria da revista *National Geographic* (2016), que foi mais uma fonte de informações para agregar ao já estudado. Nesta matéria os alunos puderam analisar, por meio de dados recentes, os números e as consequências do desperdício de alimento em nível mundial, bem como soluções possíveis e viáveis para reduzir tanto o desperdício quanto as desigualdades na distribuição destes.

Neste momento foi introduzida a montagem de alguns robôs, iniciando pela estufa. Durante a montagem, os alunos deveriam observar o funcionamento de uma estufa e sua utilidade na agricultura, além de outros pontos como sua funcionalidade

em auxiliar na redução do ataque de pragas e proporcionar um ambiente controlado para diversas culturas cultiváveis. Aliado à estufa, foi montado o regador que também tem por objetivo trabalhar a redução de grandes perdas na produção de alimentos. E para complementar o estudo, foram desenvolvidas pesquisas sobre irrigação. Os alunos puderam constatar que há diferentes modos de utilização desta técnica, diferenciando as que são mais e menos impactantes para o ambiente, além da forma como podem ser aliadas do agricultor familiar na produção e na geração de alimentos. Por meio de materiais e consultas na internet, os alunos tiveram acesso a algumas informações, em âmbito mundial, sobre a questão de alguns locais do país onde não há energia elétrica e como isto influencia no plantio e na irrigação, por exemplo. A montagem seguinte foi de uma colheitadeira, com o objetivo de trabalhar a redução de perdas durante a colheita. Pensando na etapa da produção de alimentos, os alunos realizaram pesquisas para coletarem dados sobre as perdas na colheita em nosso país e também como alguns tipos de máquinas colheitadeiras podem auxiliar na agricultura. Após ser explorado este assunto, os alunos montaram e programaram o protótipo de uma colheitadeira. Muitos testes foram realizados durante as diversas montagens e programações. Os grupos discutiram as dificuldades apresentadas em todo o processo. Para finalizar, foram feitas as apresentações das montagens.

Como há o predomínio da cultura canavieira em nossa região, foi proposta aos alunos a realização da montagem do moedor de cana. Como o objetivo proposto era abordar o uso do bagaço da cana a fim de reaproveitá-lo como biocombustível, iniciou-se uma nova discussão sobre o destino de resíduos gerados pela produção de alimentos. O açúcar foi nosso foco, já que é bastante utilizado na culinária brasileira e faz parte da nossa alimentação. A montagem e a programação do moedor de cana transcorreram de forma tranquila, sem intercorrências significativas. Pesquisas mostraram diferentes tipos de moedores industriais e quanto resíduo é gerado pela moagem da cana de açúcar, já que nosso país é um grande produtor. Também foram encontradas pesquisas sobre soluções que podem ser inovadoras para tais resíduos.

O trabalho em sala de aula foi sempre desenvolvido em paralelo com as montagens e respectivas programações, que foram desenvolvidas no Laboratório de Informática Educacional (LIE) sempre buscando estabelecer relação entre o conteúdo desenvolvido.

Para o fechamento, foram propostas mais duas montagens relacionadas ao descarte: a esteira seletora e o compactador. Em relação a esteira seletora, foi utilizado o vídeo "O desafio do lixo", sobre a produção de lixo em diferentes países da Europa, nos Estados Unidos e Brasil. Surgiram discussões, sistematizações em sala, levantamento de dados e muitas questões foram repensadas. Como o documentário era de 2006, foram feitos levantamentos de dados mais recentes (IPEA, 2012) para que os alunos pudessem compará-los para verificar se houve ou não avanço em relação a geração, descarte, coleta, reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos em nosso país.

Para abordar de forma mais ampla o problema do lixo e sua correlação com o aspecto socioeconômico, foi trabalhado em aula o vídeo “Vidas no lixo”. Este curta, relata a vida de 3 adolescentes que vivem em situação de extrema pobreza. Além de dependerem da coleta de recicláveis para sua subsistência, também se alimentam do “lixo” enquanto trabalham. Algumas questões foram discutidas, como as grandes diferenças sociais em nosso país e como a produção de lixo também está relacionada a estas questões. Uma vez trabalhado o tema reciclagem, foi sugerida a montagem da esteira seletora, pois ela pode facilitar a vida das pessoas ao separar os recicláveis em centrais de material, que podem receber uma boa demanda a cada dia, dependendo de alguns fatores como época do ano, maior ou menor consciência da população em relação à coleta seletiva, etc.

Para melhor compreensão do funcionamento de uma esteira seletora foram utilizados motores em diferentes funções e sensor de cor para estabelecer a seleção, tornando uma programação com diferentes situações. Em seguida a esta montagem foi realizada a do compactador, já que se trata de uma máquina que trabalha juntamente com a esteira e que facilita o trabalho das pessoas ao selecionar os materiais recicláveis. Sua função é compactar os materiais já selecionados, agrupando-os e agregando valor ao que será comercializado com a indústria que dá preferência e paga um valor melhor para materiais já compactados.

O encerramento das atividades deste trabalho foi feito por meio de uma pesquisa, junto aos moradores da cidade, sobre o conhecimento acerca do lixo produzido e coletado na cidade e em sua própria residência, atentando-se para o não desperdício. A atividade foi realizada em grupo pelos alunos e, a partir do levantamento, organização e tabulação dos dados, os alunos deveriam elaborar uma proposta de solução para um dos problemas encontrados e, que preferencialmente, atingisse o desperdício ou mau uso dos produtos consumidos, levando em consideração a redução dos resíduos gerados. Todas as pesquisas foram entregues à professora e apresentadas para os demais grupos de alunos num momento de devolutiva.

Todo o trabalho foi desenvolvido em parceria entre a professora da disciplina de ciências e a analista de informática, responsável pelo LIE que forneceu todo o suporte para que o projeto pudesse ser desenvolvido. Durante todo o processo, houve uma interação entre as duas educadoras para a seleção, organização e desenvolvimento de cada um dos projetos em que os alunos estavam envolvidos. Assim, os alunos puderam interagir e desenvolver novas habilidades relativas ao uso do material utilizado nas aulas de robótica, ampliando seus conhecimentos e habilidades.

Um grupo de alunos se ofereceu para apresentar as montagens e programações desenvolvida na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2016 e desta forma expor um pouco do que foi desenvolvido com eles ao longo do ano.



Figura 1. Alunos desenvolvendo projeto em aula de robótica.



Figura 2. Alunos desenvolvendo projeto em aula de robótica.



Figura 3. Montagens prontas



Figura 4. Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental apresentando os projetos na SNCT - 2016

Resultado

Durante todo o processo pode-se perceber, principalmente nos momentos de discussão, um crescente envolvimento dos alunos que se mostraram bastante participativos nas diferentes etapas.

No vídeo inicialmente analisado (Ilha das flores), os alunos apresentaram opiniões que partiram de um conhecimento mais popular e à medida que foram avançando nas pesquisas, montagem, leituras, foram ampliando seu repertório sobre o assunto, tornando as discussões mais ricas.

Os momentos de montagens foram muito importantes pois os alunos puderam relacionar a teoria com a prática. De acordo com o tema desenvolvido, os alunos trabalhavam não somente conteúdos conceituais, mas também atitudinais: ao trabalhar em equipe, ao buscar soluções para os desafios em relação a montagem, até mesmo para a programação. As montagens e programações sempre eram trabalhadas em equipe, na qual dois eram os responsáveis ora para montar, ora para programar. Aqueles que apresentavam maior habilidade em uma das funções auxiliava o outro, demonstrando assim, excelente troca de conhecimento.

Foi observado pela professora durante as montagens, que os alunos conseguiram associar as mesmas aos conteúdos conceituais trabalhados em sala. E que as aulas de robótica, auxiliaram no aspecto conceitual para o ensino de ciências, dando oportunidade para aprofundamentos futuros.

Em relação às pesquisas apresentadas, estas mostraram uma ampliação do conhecimento em relação às primeiras aulas, nas quais os conhecimentos prévios dos

alunos foram levantados e a partir dos quais a professora foi organizando, repensando e desenvolvendo o trabalho. Ocorrendo em diferentes momentos ao analisar as dificuldades e as facilidades apresentadas pelos alunos em todo o processo.

As pesquisas apontaram um grande avanço destes alunos, em sua maioria os levantamentos de dados na cidade foram bastante consistentes. A equipe de alunos mostrou-se sempre empenhada na pesquisa de campo, na busca por informações em diferentes órgãos da prefeitura, na organização e tabulação dos dados, na elaboração dos textos, questionários e registros fotográficos.

As propostas apresentadas pelos diferentes grupos em relação a redução de resíduos sólidos foram bem variadas, mostrando diferentes pontos de vista e preocupações como cidadãos.

Ao discutir cada uma das produções ficou evidente a preocupação dos grupos na concretização de um trabalho de qualidade, que explicitasse tudo que foi desenvolvido por eles durante o tempo da pesquisa.

Em relação às montagens e programações, pode-se verificar um avanço gradativo e um envolvimento cada vez maior. A cada montagem os alunos mostravam-se mais aptos e com maior facilidade para manuseio dos materiais, adequando-se também à linguagem da robótica, em relação à peças e recursos de programação, o que demonstra um avanço na aprendizagem dos mesmos.

Ao apresentarem a avaliação final, a qual se deu através de um projeto de pesquisa desenvolvido pelos grupos de alunos, pode-se verificar um grande avanço em diversos aspectos, desde o modo de discussão, apresentação e elaboração da pesquisa, as reflexões necessárias para sua execução, o conteúdo conceitual desenvolvido até o trabalho em equipe, a divisão de tarefas e a cooperação entre os alunos. O que demonstrou um avanço se compararmos às primeiras aulas sobre o assunto.

Conclusão

Ao desenvolver este trabalho envolvendo o Ensino de Ciências, em parceria com as aulas de robótica, notou-se que esta associação proporcionou aos alunos uma aprendizagem que ocorreu de forma investigativa, levando o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem, oferecendo a ele a oportunidade de utilizar recursos disponíveis para um aprofundamento no processo de ensino e aprendizagem de forma integrada, levando-o a relacionar os conteúdos. Durante todo o processo foi possível perceber nos momentos de discussão, montagens e análise dos robôs e após seu funcionamento, inclusive nos comentários dos alunos, que houve um estabelecimento de relações entre os conteúdos desenvolvidos em sala com as montagens e programações realizadas por eles. Tendo assim atingido o objetivo do trabalho.

Pode-se perceber que o uso da robótica nas aulas de ciências agrega diversidade na forma de aprender. Os alunos também mostraram interesse e os desafios propostos fizeram com que buscassem repostas interagindo com seus pares na busca por resolução de problemas.

A partir deste primeiro desafio pretendemos dar continuidade com outras propostas de ensino aprendizagem utilizando a robótica como aliada neste processo.

Referências

CARVALHO, A. M. P. de, org. **Problematização no ensino de ciências in: Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, p. 1-21, 2013.

FORNAZA, R.; WEBBER, C. G.; VILLAS-BOAS, V.; Kits Educacionais de Robótica: opções para o Ensino de Ciências. **Scientia cum indústria**, v. 3, n. 3. P. 142-147, 2015. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/viewFile/4117/pdf_531>. Acesso em: 23 out. 2016.

ILHA das flores. Direção: Jorge Furtado. Produção: Nora Gulart, Mônica Schmiedt e Giba Assis Brasil. Local: Porto Alegre, produtora Casa do Cinema de Porto Alegre, 1989. 13 minutos. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=e7sD6mdXUyg>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos:** relatório de pesquisa. Brasília/DF: IPEA, 2012. p. 12-47. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 21 out. 2016.

ROYTE, E.; Sabendo usar não vai faltar. **National Geographic Brasil**, São Paulo, ano 16, n. 192, p. 20-39, mar. 2016.

VIDAS no lixo. Direção Alexandre Stockler. Produção A exceção e a regra produções artística. São Paulo, 2008. 14 minutos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uCABU_4WUp0>. Acesso em: 10 jun. 2016.