

A SEGURANÇA DE TRABALHADORES DE AÇOUGUES E FRIGORÍFICOS: UMA EXPERIÊNCIA COM A MODELAGEM MATEMÁTICA

Ilaine da Silva Campos
Universidade Federal de Minas Gerais
ila_scampos@yahoo.com.br

Ana Catarina Cantoni Roque
Instituto Federal Minas Gerais
ana.catarina@ifmg.edu.br

Resumo:

Neste artigo, descrevemos e discutimos um projeto de Modelagem desenvolvido por um grupo de cinco alunas, do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Segurança do Trabalho, do Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* de Governador Valadares. A segurança dos trabalhadores de açougues e frigoríficos foi o tema do projeto. No seu desenvolvimento foram consideradas variáveis matematizáveis e aquelas que não poderiam ser matematizadas. Consideramos que o projeto favoreceu ao grupo constituir um argumento matemático para conscientização dos empregadores, proprietários de açougues e frigoríficos, quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Segurança do Trabalho; Equipamento de Proteção Individual.

1. Introdução

Neste artigo, descrevemos e discutimos um projeto de Modelagem¹ desenvolvido por um grupo de cinco alunas do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Segurança do Trabalho do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *campus* de Governador Valadares, no ano de 2015. Esse projeto foi desenvolvido nas aulas de Matemática da segunda autora e contou com a participação da primeira autora, juntas compartilhamos as responsabilidades do planejamento e implementação do ambiente de aprendizagem de Modelagem. O tema escolhido pelo grupo foi acidentes de trabalho em açougues e frigoríficos, intitulado como *Demonstração da viabilidade do uso de equipamentos de proteção individual em açougues e frigoríficos por meio da modelagem matemática*.

Para o desenvolvimento deste artigo, apresentamos na próxima seção uma discussão sobre Modelagem a partir de algumas referências nas quais nos apoiamos no desenvolvimento desse trabalho. Em seguida, na segunda seção, descrevemos o projeto de Modelagem

¹ Utilizaremos apenas a palavra Modelagem para nos referir a Modelagem Matemática.

desenvolvido pelo grupo. Por fim, na última seção, apresentamos nossas considerações sobre o projeto desse grupo.

2. Orientações teóricas sobre modelagem

A Modelagem, que tem sua origem na Matemática Aplicada (BASSANEZI, 2004), pode ser entendida de maneira mais ampla como a resolução de problemas da realidade por meio de teorias e conceitos matemáticos (ARAÚJO, 2007). Neste trabalho, assumimos a concepção de Barbosa (2006) na qual a Modelagem é um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a investigar por meio da matemática situações com referência na realidade ou em outras áreas do conhecimento.

Na literatura da área, a pertinência da inserção da modelagem em sala de aula é foco de discussão de alguns estudos, entre eles, Almeida e Vertuan (2011), Barbosa (2004) e Caldeira (2005). No contexto de um Curso Técnico Integrado, acreditamos que a Modelagem pode atender à demanda de proporcionar aos alunos possibilidade de utilizar a Matemática para lidar com problemas relacionados a situações específicas de suas áreas profissionais, argumento presente nos estudos de Freitas (2013) e Melillo (2013). Nessa direção, atividades de Modelagem podem favorecer uma aproximação maior entre a disciplina de Matemática e a especificidade desses cursos. De acordo com Pacheco (2008), a proposta dos Institutos Federais é agregar à formação acadêmica a preparação para o trabalho. Esse autor destaca como objetivo dessa proposta

[...] derrubar as barreiras entre o ensino técnico e o científico, articulando trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana [...]. Sua orientação pedagógica deve recusar o conhecimento exclusivamente enciclopédico, assentando-se no pensamento analítico, buscando uma formação profissional mais abrangente e flexível, com menos ênfase na formação para ofícios e mais na compreensão do mundo do trabalho e em uma participação qualitativamente superior neste. (PACHECO, 2008, p.10)

Na literatura da área, encontramos relatos de experiências com a Modelagem em Cursos Técnicos Integrados, por exemplo, Daminelli e Ribeiro (2013) relatam uma atividade desenvolvida com estudantes do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Administração, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, cujo tema foi imposto de renda, e Souza Júnior et al. (2015) relatam uma atividade desenvolvida com estudantes do 1º ano do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, que teve como tema o carregador fotovoltáico.

Para a realização do projeto, solicitamos que os alunos escolhessem temas que, de preferência, fossem relacionados à área de segurança do trabalho. Assim, essa proposta se caracterizou como um caso 3 (BARBOSA, 2004), no qual os alunos escolhem o tema, formulam um problema, coletam os dados qualitativos e quantitativos necessários e apresentam uma solução matemática para o problema, tendo a orientação dos professores no decorrer da realização dessas demandas para o desenvolvimento do projeto.

Ao propor o ambiente de aprendizagem estávamos interessadas em criar condições para que os alunos pudessem investigar e questionar o papel da matemática em diferentes instâncias sociais (SKOVSMOSE, 2007). Nessa direção, alguns estudos na literatura da área, que relatam experiências com a modelagem em sala de aula, orientaram nossa prática na proposição desse ambiente de aprendizagem (ARAÚJO; FREITAS; SILVA, 2011; CUNHA; FROTA, 2010; LUNA; SOUZA; SANTIAGO, 2009; ROQUE; CAMPOS, 2011).

3. Descrição e discussão do projeto de modelagem

O desenvolvimento dos projetos de Modelagem aconteceu entre março e maio de 2015, período no qual uma aula semanal de Matemática era destinada a esse propósito. Alguns encontros aconteceram na sala de aula e outros no laboratório de informática. Para iniciar, explicamos para os alunos sobre a Modelagem na Educação Matemática e discutimos com eles como atividades dessa natureza podem favorecer a compreensão da não neutralidade da Matemática nas práticas sociais e as possíveis demandas da utilização dessa em suas futuras atuações profissionais. Para isto, relatamos à turma a atividade que foi discutida em Roque e Campos (2011) que teve como tema a economia de água no cotidiano de alunos belorizontinos. Em seguida, pedimos aos alunos que se organizassem em grupos e posteriormente escolhessem um tema para o projeto.

Para o desenvolvimento dos projetos, além do período das aulas destinadas a esse fim, nas quais estávamos em sala de aula atuando na orientação dos mesmos, os grupos poderiam solicitar à primeira autora que os orientassem em outros momentos, o que não aconteceu com o grupo cujo projeto relatamos neste artigo. Solicitamos aos alunos que, para a conclusão do projeto de Modelagem, eles apresentassem para a turma o que foi desenvolvido pelo grupo e nos entregassem um relatório.

Neste artigo, utilizamos informações oriundas do relatório do grupo, da apresentação em PowerPoint e alguns trechos das falas das alunas durante a apresentação do projeto para a turma e também na entrevista em grupo realizada pela primeira autora. Estas foram registradas em vídeo pela primeira autora com a autorização deste grupo e também, no caso da apresentação, com a autorização dos demais alunos da turma.

O grupo, cujo projeto escolhemos descrever e discutir neste artigo, se interessou em investigar sobre Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tendo como foco aqueles necessários para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores de açougues e frigoríficos. O grupo fez pesquisa na internet para a obtenção de dados qualitativos e quantitativos acerca do tema, visitaram um açougue e realizaram uma entrevista com o proprietário, para melhor compreender a realidade da qual estava discutindo no projeto.

A escolha por este contexto de trabalho se deve à percepção de que esse ainda é pouco explorado nas instâncias que regulamentam e fiscalizam a segurança do trabalhador e por apresentar muitos riscos à saúde do trabalhador. A seguir, alguns trechos da entrevista feita com o grupo, na qual foi dada uma justificativa para a escolha desse tema:

Essa área, ela é muito ..., os acidentes que acontecem nela são muito frequentes e os danos são muito graves. E, assim, a maioria perde braço, membro, perde dedo, fica incapacitado de trabalhar. E não é uma questão que é muito difundida, ela não é muito abordada, tanto é que na pesquisa a gente teve muita dificuldade de achar dados porque não tem nada assim. (ALUNA 1, ENTREVISTA, Maio de 2015)

A gente fez uma entrevista e até o próprio dono do açougue ficava sem saber realmente os valores, as coisas que ele gastava, nem em porcentagem. (ALUNA 2, ENTREVISTA, Maio de 2015)

No relatório, o grupo explicou que os acidentes em frigoríficos podem ser desastrosos:

As máquinas e os equipamentos utilizados nesses ambientes – tais como facas, serras manuais e elétricas, moedor, amaciador e ganchos, oferecem muitos riscos ao trabalhador. [...]. Entre os acidentes que podem ocorrer em açougues, encontramos: corte nos dedos, dedos e mãos decepados, cortes no braço e antebraço, entre outros. Esses acidentes podem levar à invalidez e afastamento do trabalhador. (RELATÓRIO DO GRUPO)

Também destacou que os trabalhadores e empregadores de açougues e frigoríficos ainda não se conscientizaram em relação à segurança no trabalho:

Os empregadores não se empenham em promover ações preventivas e os trabalhadores não prestam a devida atenção aos equipamentos de proteção que podem ser disponibilizados. Essa questão pode ser de origem cultural, os empregadores por acharem que isso despenderá gastos e perda de tempos

e os trabalhadores por não estarem devidamente conscientizados.
(RELATÓRIO DO GRUPO)

Na apresentação para a turma, o grupo utilizou uma charge (FIGURA 1) para discutir a relação estabelecida pelos proprietários de açougues e frigoríficos que visam o lucro e não coloca a segurança do trabalhador como prioridade.



FIGURA 1: Charge utilizada pelo grupo para criticar as relações que visam apenas o lucro em detrimento a segurança do trabalhador

O grupo pesquisou sobre os EPI a serem utilizados por trabalhadores de açougues e frigoríficos e explicou que “o uso de dos EPI é determinado por uma norma técnica chamada NR 6, que estabelece que os EPI sejam fornecidos ao trabalhador de forma gratuita ao trabalhador para o desempenho de suas funções dentro da empresa” (RELATÓRIO DO GRUPO). A partir da pesquisa, o grupo listou os EPI a serem utilizados por trabalhadores de açougue e frigoríficos: bota de borracha PVC; protetor auricular (tipo plug); luva malha de aço; luva anti-corte; luva descartável; óculos de segurança; avental impermeável; máscara respiratória; blusão para câmara fria; calça para câmara fria; capuz para câmara fria; luva para câmara fria. A figura 2 foi utilizada pelo grupo para apresentar exemplos de EPI para trabalhadores de açougues e frigoríficos.



FIGURA 2: Imagem utilizada na apresentação com exemplos de EPI.

O grupo teve como propósito demonstrar a viabilidade do uso de EPI para a segurança do trabalhador em açougues e frigoríficos, para isso formulou o problema a partir de duas relações:

- custo da segurança x custo da não segurança: o grupo apresentou informações sobre os acidentes no trabalho, doenças provocadas pelo trabalho e seus custos imediatos e a longo prazo, informações sobre a prevenção de doenças geradas pelo trabalho e sobre acidentes no trabalho. Em ambos os casos, o custo não estava relacionado apenas ao aspecto financeiro, foram destacadas importantes variáveis como, por exemplo, o tempo de treinamento para utilização de EPI e os traumas psicológicos provocados por um acidente.
- custo do EPI x custo do acidente: o grupo apresentou os resultados da pesquisa que realizaram sobre os valores dos EPI que devem ser utilizados pelos trabalhadores de açougue e dados gerados a partir da entrevista com o proprietário de um açougue sobre os custos envolvidos com o trabalhador no local de trabalho.

Para argumentar matematicamente, o grupo realizou uma pesquisa sobre os preços dos EPI necessários para a segurança dos trabalhadores em açougues e frigoríficos, apresentando-os em uma tabela, chegando ao valor que é gasto na compra dos EPI que garantem a segurança desses trabalhadores (FIGURA 3). Depois, construiu uma tabela (FIGURA 4) na

qual constam valores do custo de acidentes nesses locais de trabalho. Então, compararam os valores obtidos e apresentaram suas conclusões.

Equipamento de Proteção Individual (EPI)	Preço do EPI (unidade)
Bota de Borracha PVC	R\$ 47,50
Protetor auricular (tipo plug)	R\$ 2,00
Luva malha de aço	R\$ 225,50
Luva anti-corte	R\$ 30,00
Luva Descartável	R\$ 2,50
Óculos de segurança	R\$ 30,00
Avental Impermeável	R\$ 27,00
Mascara Respiratória	R\$ 7,00
Blusão para Câmara Fria	R\$ 80,00
Calça para câmara	R\$ 60,00
Capuz para Câmara Fria	R\$ 20,00
Luva para Câmara Fria	R\$ 30,00
TOTAL	R\$ 534,50

FIGURA 3: Tabela apresentada pelo grupo sobre o custo de alguns EPI que deveriam ser usados em açougues e frigoríficos.

AUXÍLIO DOENÇA	R\$ 1075,72
APOSENTADORIA POR INVALIDEZ	R\$ 1182,00
TRANSPORTE E ASSISTÊNCIA MÉDICA	R\$ 200,00
TRABALHADOR SUBSTITUTO	R\$ 1576,00
TREINAMENTO	R\$ 800,00
MÁQUINA DANIFICADA	R\$ 2800,00
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	R\$ 400,00
PRODUTO DANIFICADO	R\$ 30,00

FIGURA 4: Tabela apresentada pelo grupo sobre o custo de alguns acidentes em açougues e frigoríficos.

A segunda tabela foi construída a partir das pesquisas feitas pelo grupo acerca do tema e das informações obtidas na entrevista com o proprietário de um açougue. No relatório, encontramos a descrição de como se deu essa construção:

O grupo realizou uma rápida entrevista com um proprietário de açougue, questionando assuntos acerca dos custos dos envolvidos em um acidente de trabalho no local de trabalho, como o custo de benefícios aos trabalhadores, prejuízos com as máquinas, manutenção de equipamentos, produtos danificados, bem como transporte e atendimento do acidentado.

O proprietário respondeu algumas perguntas com valores em porcentagem, que foram transformadas pelo grupo em valores em reais [...]. (RELATÓRIO DO GRUPO)

A figura 5 apresenta mais informações sobre a produção dos dados informados na figura 4.

Perguntas feitas ao proprietário	Resposta do proprietário	Valor calculado pelo grupo (em reais)
1. Qual o valor em média do auxílio doença pago ao trabalhador (durante os dias que fica afastado)?	91% do salário base*	R\$ 1075,72
2. No caso de aposentadoria por invalidez devido a um acidente mais grave, qual é o valor mensal pago ao trabalhador?	100% do salário do trabalhador	R\$ 1182,00
3. Em média, quais as despesas gastas no transporte do acidentado e na assistência médica para socorros de urgência em caso de acidentes?	Pode-se considerar o valor do transporte e o valor de uma pequena cirurgia de emergência em rede privada	R\$ 200,00
4. Qual é o trabalho de um substituto caso o trabalhador necessite se afastar?	Média de dois salários mínimos**	R\$ 1576,00
5. Qual o valor de um curso de treinamento para um substituto?	Por volta de R\$800	R\$ 800,00
6. Qual é o valor de uma máquina de corte?	Em média R\$2800,00	R\$ 2800,00
7. Qual é o valor da manutenção de uma máquina de corte?	De R\$300 a R\$500	R\$ 400,00
8. Qual é o gasto, em média, com reposição de peças, equipamentos e materiais ou reparo de equipamentos no caso de um acidente?	Os equipamentos não são danificados em um acidente.	R\$ 0,00
9. No caso de um acidente, qual o valor em média dos produtos (carnes) que podem ser danificados?	Varia entre R\$10,00 a R\$50,00, podendo ser alterados de acordo com o tipo de carne.	R\$ 30,00
10. Em caso de acidente onde é necessário a para dos processos, o lucro diário é prejudicado? Qual a porcentagem do lucro perdido?	De 25 a 30%	
TOTAL		R\$ 8063,72

Tabela II – Perguntas feitas na entrevista e valores obtidos

*Para efeitos dessa pesquisa vamos considerar um salário base (o salário recebido por um trabalhador da empresa) como sendo no valor de um salário mínimo (R\$788,00) e meio (R\$ 1182,00).

** Salário mínimo equivalente a R\$788,00.

FIGURA 5: Tabela apresentada no relatório do grupo que foi produzida a partir da entrevista com um proprietário de açougue

Ao comparar os dois resultados, R\$ 534,50 e 8063,72, o grupo apresentou argumentos matemáticos para o problema:

- a diferença entre os totais;
- concluiu que os acidentes geram perda de 30% do lucro diário, visto que os trabalhadores ficam impossibilitados de exercer suas atividades e, em alguns casos, precisam ser substituídos por outros trabalhadores;

- concluiu que o valor despendido por um único acidente é aproximadamente 15 vezes maior que o custo dos EPI que poderia evitar os danos causados pelo acidente.

Além dos argumentos matemáticos, durante todo o desenvolvimento do projeto foram muito discutidas as variáveis que não poderiam ser quantificadas como os traumas psicológicos às vítimas e às suas famílias gerados pelos acidentes.

E também têm os custos que não só são do acidente físico, têm os danos psicológicos ao trabalhador, ele não vai se sentir seguro a trabalhar no mesmo local, vai ter dificuldade de voltar para o mercado de trabalho. Tem a família também que vai ter um acidentado, mexe com a família também. A Ilaine estava até falando, quando estávamos conversando sobre o trabalho, de um rapaz jovem que começou a trabalhar em um açougue e foi cortar a carne e um pedaço de osso voou no olho dele e ele ficou cego, acabou perdendo o olho. Então, assim, a gente fazendo pesquisa, a gente viu trabalhadores muito jovens reclamando de problemas de coluna porque carrega muito peso. Então, assim, é tirar muitos jovens do mercado de trabalho muito cedo não investindo em EPI. (ALUNA 1, APRESENTAÇÃO, Maio de 2015)

A partir desses argumentos, o grupo concluiu que investir em EPI e treinamento para que os acidentes sejam evitados é mais viável e lucrativo do que permanecer sem ações de segurança. O desenvolvimento do projeto foi desencadeador de reflexões do grupo sobre a necessidade de conscientização dos empregadores e trabalhadores acerca da prevenção de acidentes nesses locais de trabalho:

Os acidentes que ocorrem na área de açougues e frigoríficos muitas vezes acontecem por não existirem movimentos de conscientização, tanto para empregados como para empregadores. [...]. A área precisa ser tratada com mais atenção e movimentos de conscientização precisam ser difundidas cada vez mais nesses locais. (RELATÓRIO DO GRUPO)

3- Considerações Finais

A utilização de EPI por trabalhadores já é amplamente defendida no âmbito do curso de Segurança do Trabalho. O desenvolvimento do projeto de Modelagem se caracterizou como uma oportunidade de explorar um contexto que ainda não tinha sido estudado por esse grupo. Mais que isso, demandou a formulação de um problema que poderia ser respondido por meio da Matemática, constituindo assim mais um argumento favorável à utilização de EPI por trabalhadores de açougues e frigoríficos.

A nosso ver, o grupo percebeu que os argumentos matemáticos, ou seja, as vantagens econômicas da utilização de EPI é um poderoso argumento de conscientização dos proprietários de açougues e frigoríficos quanto às vantagens de aquisição desses equipamento e, conseqüentemente, a utilização pelos trabalhadores. Mesmo tendo que apresentar uma solução matemática, foi notável que o grupo não ignorou aspectos que não poderiam ser matematizáveis, destacando a sua importância e validade.

Essa experiência potencializa nossa percepção das potencialidades da Modelagem nesses contextos de Cursos Técnicos Integrado. Entendemos que projetos de Modelagem propiciam que os alunos vivenciem experiências próximas às que serão demandadas deles no desenvolvimento de suas atividades profissionais.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” modelagem na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Orgs.). **Práticas de modelagem na educação matemática: Relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: EDUEL, 2011. p. 19-43.

ARAÚJO, J. L.. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na Educação Matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 17-32.

ARAÚJO, J.; FREITAS, W. S.; SILVA, A. C. Construção crítica de modelos matemáticos: Uma experiência na divisão de recursos financeiros. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Orgs.). **Práticas de modelagem na educação matemática: Relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: EDUEL, 2011. p. 141-158.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: o que é? Por que? Como?. **Veritati**, Salvador, v. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, J. C. Mathematical modelling in classroom: a critical and discursive perspective. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, Eggenstein, Leopoldshafen, v. 38, n. 3, p. 293-301, 2006.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2005. 1 CD-ROM.

- CUNHA, C. L.; FROTA, M. C. R. O melhor plano de telefonia móvel segundo alunos do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. 1 CD-ROM.
- DAMINELLI, E.; RIBEIRO, R.E.S. Discussões sobre o imposto de renda: uma experiência com modelagem matemática no ensino médio integrado. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2013. 1 CD-ROM.
- FREITAS, W. S. **A matematização crítica em projetos de modelagem.** 2013. 260f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.
- LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v.2, n.2, p. 135-157, 2009.
- MELILLO, C. R. Ambientes de Aprendizagem de Modelagem Matemática em Foco: o debate sobre a dualidade formação geral / formação técnica no ensino profissionalizante. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., Vitória. **Anais...** 2013. 1 CD-ROM.
- PACHECO, E. **Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica.** Disponível em: http://www.portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/inst_evolucao.pdf, último acesso em 15 de maio de 2015.
- ROQUE, A. C. C.; CAMPOS, I. S. Investigação sobre possibilidades de economizar água no cotidiano de alunos belorizontinos: uma experiência com modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2011, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2011. 1 CD-ROM.
- SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.
- SOUZA JÚNIOR, A. J. et al. O trabalho de projeto digital na educação ambiental: o carregador fotovoltaico. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2015. 1 CD-ROM.