

Conscientização infantil sobre coleta e reciclagem de lixo com o auxílio da robótica

Children's awareness about collection and recycling garbage with the aid of robotics

Tatiana Nilson dos Santos¹, Eliane Pozzebon², Luciana Bolan Frigo³

^{1,2,3} Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de atividades sobre coleta e reciclagem de lixo para crianças do ensino fundamental com auxílio da robótica, e realizar uma discussão sobre a utilização tanto da robótica educacional, quanto das tecnologias em si, na sala de aula. As atividades foram realizadas por meio de um projeto da Universidade Federal de [omitida nesta versão], em que participaram deste projeto crianças na faixa etária de 8 a 10 anos. Nas atividades foram utilizados tablets, robôs, bolas coloridas, lixos recicláveis e latas de lixo. Percebeu-se que a inclusão de tecnologias em sala de aula traz grandes benefícios na aprendizagem destes alunos. Levar para a sala de aula ferramentas/materiais do dia-a-dia do aluno fez com que ele se sentisse mais à vontade em aprender, além de demonstrar muito mais interesse em estudar conteúdos em que ele pode opinar e assimilar com sua realidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Tecnologias, Práticas Educativas, Educação Básica.

Abstract

The objective of this paper is to present the results of activities about collection and recycling of garbage to elementary school children assisted by robotics and conduct a discussion on the use of both educational robotics, as technology itself, in the classroom. The activities were conducted through a project of the Federal University of [omitted in this version], participated in this project where children aged 8-10 years. Activities in tablets, robots, colored balls, recyclable waste and garbage cans were used. It was noticed that the inclusion of technology in the classroom brings great benefits in learning of these students. Bring to the classroom tools/materials of the day-to-day student made him feel more at ease in learning, and show more interest in studying content where it can opine and assimilate with their reality.

Keywords: Environmental Education, Technology, Educational Practices, Basic Education.

I INTRODUÇÃO

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem [...] habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, [...], essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

É assim que se define educação ambiental segundo o Art. 1º da Lei nº 9.795 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental a Política Nacional de Educação Ambiental e outras providências.

Os primeiros acontecimentos que marcaram o início da degradação ambiental pelo mundo surgiram junto com as primeiras indústrias na Europa. A Revolução Industrial foi pioneira em emissão de gases poluentes no ar, pioneira em emissão de produtos tóxicos na água e pioneira em emissão de lixo no meio ambiente (MARCATTO, 2002).

A falta de cuidado com esses materiais e com o meio ambiente, que começava a sentir os efeitos desse lixo, assim como a falta de conhecimento da sociedade sobre o assunto resultou no mundo que temos hoje e nas mudanças climáticas que sofremos atualmente.

Desta forma, faz-se necessário e indiscutível o ensino da educação ambiental nas escolas, sendo assim,

“desde 2004, o MEC (Ministério da Educação e Cultura) realiza pesquisas e levantamentos a fim de compreender melhor a presença da Educação Ambiental nas escolas de ensino fundamental [...]” (BRASIL, 2007).

Consideram-se as crianças como “*o futuro do país*”, por isso, é importante conscientizá-las de que não é possível voltar atrás e desfazer os malefícios antigos, mas é possível começar agora a mudança. Desde pequenas atitudes, como por exemplo, separar o lixo, escovar os dentes com a torneira fechada, tomar banhos curtos, entre outros, até a formação de ONGs (Organizações Não-Governamentais) e palestras mundiais que auxiliam na transformação do planeta (QUADROS, 2007).

As crianças aprendem com mais facilidade que os adultos, portanto, é mais fácil conscientizar as crianças de que a mudança é necessária. Uma forma de promover essa conscientização é utilizando ferramentas que fazem parte do dia-a-dia dessas crianças; dispositivos móveis podem (e devem) transformar a realidade escolar, auxiliando os professores na transmissão do conteúdo (HERRINGTON et al., 2009).

Com a utilização de tecnologias em sala de aula, o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser um mediador entre o aluno e as tecnologias. Além disso, como afirma Roehrs; Muller e Arruda (2014), “*as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) em Educação são recursos/ferramentas imprescindíveis na vida do professor, desde que sejam exploradas de forma criativa e interativa*”, elas têm o poder de tornar o aluno construtor de seu próprio conhecimento.

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma atividade lúdica que ensina as crianças sobre coleta e reciclagem de lixo, tendo o auxílio da robótica, e discutir sobre a importância da utilização das tecnologias em sala de aula.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 é apresentado o conceito de educação ambiental, os principais acontecimentos mundiais que ocorrem desde os primeiros vestígios de degradação ambiental, bem como a forma de inclusão deste conteúdo em sala de aula; na seção 3 são explicadas e exemplificadas as tecnologias educacionais e as características dos alunos hiperconectados a essas tecnologias; na seção 4 é apresentada a prática realizada em sala de aula com os robôs, seus atores e metodologia utilizada; na seção 5 são apresentados os resultados da atividade e os benefícios que a utilização da tecnologia em sala de aula pode trazer para o desenvolvimento do aluno; na seção 6 é apresentada a conclusão do processo e conscientização da reciclagem de lixo nas crianças; e, por fim, na seção 7 são apresentadas as referências utilizadas para o desenvolvimento deste artigo.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os estudos referentes à preservação do meio ambiente e à conscientização da sociedade sobre o efeito de suas atitudes na natureza iniciaram aproximadamente por volta dos anos 40 (1948), quando

ocorreu o encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) em Paris (BRASIL, 2007).

Porém, os primeiros registros de degradação ambiental, que resultariam nas consequências que vemos hoje, começaram com a Revolução Industrial na Inglaterra, no século XVIII. O aumento gradativo do número de indústrias, e consequentemente o aumento de sua produção, fez com que os gases emitidos pelas chaminés subissem para a atmosfera com cada vez mais força e em maior quantidade, danificando a Camada de Ozônio, nossa proteção contra os raios solares (MARCATTO, 2002).

Pode-se dizer que a primeira conferência oficial realizada para discutir uma maneira de amenizar os problemas ambientais causados pelo homem foi organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), e ocorreu em 1972, na capital sueca Estocolmo, denominada de Conferência de Estocolmo.

Segundo Costa, Damasceno e Santos (2012), esta conferência visou identificar soluções imediatas para os desastres ambientais, “*criando um novo pensamento, tanto para os Estados, quanto para a sociedade: o problema existe, vamos agir*”; tudo isto a partir do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (MARCATTO, 2002).

Na época da Conferência de Estocolmo, o Brasil passava por uma repressão política, sem deixar de lado a preocupação com as consequências que a degradação ambiental ocasionou. Em 1973 “*iniciou-se o processo de institucionalização da Educação Ambiental com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA)*” (SANTOS, 2013).

Além disso, a inclusão da educação ambiental no processo educativo em sala de aula passou a ser obrigatório a partir da promulgação da Constituição Federal, em 1988, em todos os níveis de ensino (federal, estadual e leis orgânicas municipais) (RIBEIRO e RAMOS, 1999).

Didaticamente, o ensino da educação ambiental deveria ocorrer de duas formas:

- Formal: o ensino englobaria todos os estudantes no geral, e ocorreria dentro do ambiente escolar (MARCATTO, 2002; SANTOS, 2013);
- Informal: seria a conscientização e prevenção da sociedade no geral como, por exemplo, ONGs (Organizações Não Governamentais), grupos e associações (MARCATTO, 2002; SANTOS, 2013).

Em sala de aula, a educação ambiental engloba diversos assuntos e pode ser trabalhada de maneira interdisciplinar.

Infelizmente, muitas pessoas ainda não conseguem perceber a grande influência de suas atitudes corriqueiras na situação atual do meio ambiental e no mundo (FIUZA et. al., 2014).

Em contraponto, existem vários projetos do governo de incentivo à preservação ambiental nas escolas como “Projeto Muda o Mundo, Raimundo!” que envolve aspectos educacionais, políticos, institucionais e ambientais, e a “Conferência Nacional InfantoJuvenil pelo Meio Ambiente”, que tem como foco o fortalecimento da cidadania ambiental em escolas e na comunidade em geral a partir de um pensamento crítico e participativo (CNIJMA) (SANTOS, 2013; CNIJMA, 2013).

3 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Atualmente, existem inúmeras tecnologias no mercado; são diversos *Ipad's, tablets, smartphones, notebook*, que prendem a atenção de crianças e jovens cada vez mais cedo.

Essas tecnologias, como todas as demais, surgiram com o objetivo de facilitar as tarefas do dia-a-dia, de simplificar atividades rotineiras e automatizar funções, por vezes exaustivas e/ou impossíveis de um ser humano realizar, como por exemplo, os complexos cálculos necessários para montar a bomba que atingiu *Nagasaki* (MATTEI, 2011; RINALDI, 2011).

No âmbito escolar, essas tecnologias são cada vez mais frequentes, tanto nos setores administrativos quanto na própria sala de aula. Os alunos da chamada “Geração Google” são hiperconectados e multitarefa, ou seja, qualquer coisa que faça no seu dia envolve tecnologia e ainda conseguem executar diversas atividades ao mesmo tempo, como resolver o dever de casa com a televisão ligada, ouvindo música ou respondendo ao questionamento de sua mãe, tudo ao mesmo tempo (FIUZA, 2014).

Com tanta modernidade tecnológica, as escolas precisaram (e ainda precisam) atualizar suas metodologias de ensino para incentivar seus alunos ao estudo, elas precisam se tornar ousadas na promoção da tecnologia em sala de aula (ROEHRS; MULLER e ARRUDA, 2014).

Podemos citar como tecnologias educacionais todo e qualquer dispositivo móvel que os alunos possuam, por exemplo, jogos, aplicativos com simulações da realidade do aluno, ambientes virtuais de aprendizagem, etc.

Qualquer tecnologia pode ser considerada educativa quando seu uso favorece a um processo de ensino aprendizagem para o aluno, “*mais motivador, interativo, atrativo e, conseqüentemente mais significativo*”, ou seja, o aluno será capaz de realmente aprender o conteúdo utilizando ferramentas do seu dia-a-dia e comparando as situações-problemas com sua realidade (SANTOS, 2013).

Este tipo de metodologia inovadora, que utiliza a tecnologia como mediadora do conhecimento, só será alcançada mediante a criatividade, desempenho e interesse do professor. E para isso faz-se necessário uma formação adequada, ou seja, o professor precisa ter o mínimo de conhecimento sobre as tecnologias e saber as funções básicas da ferramenta que deseja utilizar nas suas aulas (HERRINGTON et al., 2009).

De nada adianta a escola possuir as tecnologias educativas modernas e laboratórios de informática com computadores de última geração se não possuir uma equipe (não somente professores, mas diretores, coordenadores, técnicos) capacitados para manipular estas tecnologias em favor do ensino de seu próprio aluno.

4 APLICAÇÃO

Nesta seção serão apresentadas as atividades desenvolvidas com os alunos da Escola de Educação Básica [omitida nesta versão] do município de [omitida nesta versão].

Os atores envolvidos na atividade são estudantes do 3º ano do ensino fundamental, com faixa etária entre 8 (oito) e 10 (dez) anos, escolhidos aleatoriamente em sala de aula.

Para a realização da atividade foram utilizados os seguintes materiais:

- Kit Lego Mindstorms: um robô previamente montado e programado para executar as funções necessárias, exigidas pela atividade conforme apresentado na figura 1 a seguir:

- Tablet: controla as funções principais o robô através uma interface gráfica, demonstrada na figura 2 a seguir:



Figura 1. Robô utilizado na atividade



Figura 2. Tablet utilizado para a movimentação do robô

• Bolas coloridas: representam os lixos, em suas 4 (quatro) cores trabalhadas: azul, amarelo, vermelho e verde, apresentadas na figura 3 a seguir:



Figura 3. Bolas coloridas relacionadas às cores do lixo

• Latas de lixo: caixas de leite devidamente encapadas com as cores trabalhadas, apresentadas na figura 4 a seguir:



Figura 4. Latas de lixo

• Lixos recicláveis, como por exemplo, potes de vidro, garrafas de água, copos plásticos, caixas de leite, folhas de papel, entre outros.

A atividade aconteceu da seguinte maneira: primeiramente foi transmitido aos alunos o conhecimento teórico sobre o assunto, como o significado de cada cor das latas de lixo, quais os tipos de materiais depositados em cada uma delas, além da importância da reciclagem do lixo para suas próprias vidas e para o meio ambiente.

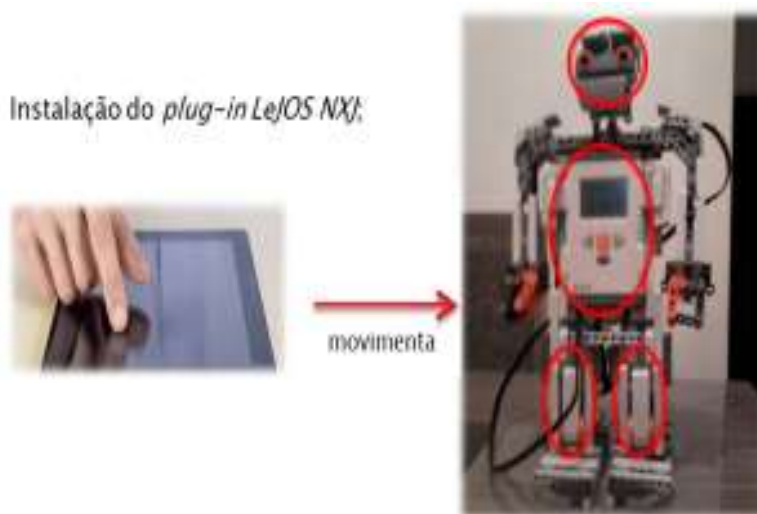


Figura 5. Robôs elaborados para as atividades com as crianças

Logo após, foi apresentado aos alunos (um de cada vez) um lixo reciclável, por exemplo, um potinho de vidro e/ou caixa de leite. A criança deveria descobrir o material que era produzido tal lixo e assimilar com uma das cores explicada anteriormente.

Ao descobrir a cor corresponde ao lixo (e conseqüentemente em qual lata deveria depositá-lo), o aluno manipulava o robô por meio do tablet (apresentado na figura 5) até a bola de mesma cor e faria com que ele a pegasse e levasse até a lata correspondente, conforme a figura 6 na próxima página.

Para aumentar um pouco o nível de dificuldade dos alunos, optou-se por espalhar as latas de lixo, o lixo e as bolas por diversos cantos da sala de aula, conforme a figura 7.

Os alunos deveriam superar os obstáculos encontrados, por exemplo, as mesas e cadeiras na sala, as mochilas de seus colegas, bem como a curiosidade dos outros alunos que os fizeram caminhar desorientados pela sala e levar a bola colorida até a lata correspondente à cor do lixo selecionado.



Figura 6. Crianças interagindo com o robô



Figura 7. Robô coletando o lixo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de tecnologias em sala de aula pode trazer grandes benefícios no desenvolvimento cognitivo do aluno. Levar para a sala de aula ferramentas/materiais do dia-a-dia do aluno faz com que ele sintam-se motivado em aprender, além de demonstrar mais interesse em estudar conteúdos onde ele pode opinar e consegue assimilar com sua realidade. O que aos olhos da criança é apenas uma brincadeira, na verdade é uma atividade lúdica, onde a criança pode aprender brincando.

Além disso, percebeu-se que o meio (o ambiente físico) e tudo que está inserido nele influenciam na opinião dos alunos na hora da tomada de decisão. Isto nos remete a teoria Piagetiana que diz:

“o que o sujeito é capaz de aprender por suas ações no meio ambiente depende do nível de suas estruturas cognitivas, ou seja, que ele só será capaz de aprender, dessa interação, os elementos sobre os quais conseguir refletir cognitivamente” (PIAGET, 1989).

Outra teoria pedagógica que pode ser associada com esta prática é a teoria de Lev Vygotsky, a qual também infere que a criança aprende com a interferência do meio, “*porém é preconizada desse meio, a história, a cultura, [...], a sociedade da pessoa*” (SANTOS, 2013).

Utilizar uma ferramenta para auxiliar o professor nas suas aulas, como a robótica, por exemplo, facilita a absorção do conhecimento por parte do aluno, o qual consegue possuir maior interação entre o conteúdo e as ferramentas, aumentando a capacidade de assimilação com sua realidade. Isso pode ser percebido em um comentário de um dos alunos que participava da atividade:

“eu achei do robo muito legal e muito divertido e animado, o que eu acho e não gostei do robo é que ele tinha que mecher as mãos (mãos), e eu achei mas defisio de faser foi de deichar ele meio reto.”

Isso se pode perceber com a atividade voltada para a educação ambiental, na qual as crianças conseguiram comparar etapas da atividade com situações do seu dia-a-dia, do seu bairro, da sua rua, entre outras.

Os benefícios da tecnologia em sala de aula são muitos, entre eles, que elas podem proporcionar uma mudança significativa na aprendizagem, facilitando o entendimento das crianças frente ao conteúdo explanado pelo professor. Por outro lado, também auxilia o professor durante a aula, ocasionando maior interação entre professor e aluno.

Existem trabalhos na área de robótica voltada ao processo de ensino aprendizagem dos alunos; um trabalho relacionado ao presente artigo foi desenvolvido na Universidade Católica Dom Bosco em Campo Grande, onde foram projetados dois protótipos de robô (Lego) que deveriam coletar e depositar

corretamente o lixo hospitalar em uma área específica (PFEIFER, et. al., 2006).

Existem algumas diferenças entre o trabalho citado acima e o presente artigo, como por exemplo, este último foi aplicado com atores reais e obtidos resultados concretos, já o outro trabalho apresenta uma simulação da coleta do lixo hospitalar, sem aplicação com atores reais.

Outro projeto envolvendo a robótica com o intuito de preservar o meio ambiente foi desenvolvido pela Universidade da Pensilvânia, que apresentou os “*Quadrotors*”: robôs voadores em miniaturas que tinham o objetivo de escanear áreas de desastre ambiental; estes robôs podem, ainda, ajudar a detectar desmatamentos ilegais e incêndios na mata (PECK, 2014).

O trabalho dos “*Quadrotors*” foi mais objetivo, e trabalhou com resultados abrangentes, ou seja, diferente do presente artigo, que voltou seus estudos na conscientização de uma porção da sociedade (estudantes). Os “*Quadrotors*” trabalham diretamente com a natureza, monitorando-a e preservando-a.

6 CONCLUSÃO

Percebe-se que cada vez mais se faz necessária a conscientização da sociedade sobre as mudanças no meio ambiente. Para isso, nada melhor que trabalhar com crianças, pois possuem facilidade de absorver um conteúdo novo, e estão dispostas a aprender e ajudar com senso crítico e conscientização mais aguçada do que a maioria dos adultos.

A educação ambiental é um dos temas sociais mais importantes da atualidade (se não o mais importante).

Portanto, é necessário alertar os mais jovens de que esta situação pode mudar, se eles perceberem que podem tomar atitudes benéficas ao meio ambiente. Dessa forma, o presente artigo procurou apresentar uma forma de conscientização interdisciplinar mais interativa e motivadora para os alunos.

Diferentemente dos livros os quais estão acostumados, com a robótica os alunos podem interagir com a atividade, propor simulações e até mesmo assimilar situações da atividade com a sua realidade. Podem também interagir com seus colegas, questionando possíveis opiniões alheias que influenciam na tomada de decisões dos alunos que participam da atividade.

Os alunos aprendem por meio de um método não tradicional de ensino, com uma atividade lúdica, ou seja, aprendendo conceitos importantes de uma maneira divertida, brincando. Percebeu-se com isso, que a introdução de novas ferramentas tecnológicas e educativas em sala de aula, as aulas tornam-se mais interativas e fazem com que o aprendizado seja mais significativo.

Para trabalhos futuros, sugere-se: 1) a mudança da faixa etária dos alunos, podendo trabalhar com alunos das séries finais do ensino fundamental ou médio; 2) explorar os outros tipos de lixo existentes, como o lixo orgânico, radioativo, hospitalar, não reciclável, etc.; 3) realizar uma atividade extraclasse, em que a coleta e separação correta do lixo podem ocorrer no pátio da escola, por exemplo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, alfabetização e diversidade. In: Educação Ambiental: Aprendizizes de Sustentabilidade, 2007.

BRASIL. Lei da Educação Ambiental, nº9795, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 19 mar. 2014.

CNIJMA. Conferência Nacional InfantoJuvenil pelo Meio Ambiente. Ministério da Educação e Cultura, 2013. Disponível em: <<http://conferenciainfanto.mec.gov.br/index.php/>>. Acesso em: 12 mar. 2014.

COSTA, L. G.; DAMASCENO, M. V. N.; SANTOS, R. d. S. A Conferência de Estocolmo e o pensamento ambientalista: como tudo começou. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12292&revista_caderno=5>. Acesso em: 12 mai. 2014.

FIUZA, P. J. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Disciplina de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, 2014.

- FIUZA, D. Q. R. et. al. Uso de objetos de aprendizagem digital para flexibilizar o conhecimento e potencializar a autonomia de aprendizado no ensino da educação ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital*, v. 18, n.1, 2014.
- HERRINGTON, J. et al. Using Mobile Technologies to Develop New Ways of Teaching and Learning. University of Wollongong, Faculty of Education, Faculty of Social Sciences, 2009.
- MARCATTO, C. Educação Ambiental: Conceitos e Princípios. In: Belo Horizonte: FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente, AEX – Assessoria de Educação e Extensão Ambiental, 2002.
- MATTEI, C. O Prazer de Aprender com a Informática na Educação Infantil. In: Instituto Catarinense de Pós-Graduação, Associação Educacional Leonardo da Vinci, 2011.
- PECK, M. How Flying Robots Might Prevent Deforestation. Disponível em: <<http://mashable.com/2012/03/20/flying-robots-deforestation/>>. Acesso em: 25 jun.2012
- PFEIFER, E.; et. al. Coleta de Lixo Médico Utilizando Protótipos de LEGO. In: Anais do XXVI Congresso da SBC, III Encontro de Robótica Inteligente. Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2006.
- PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. In: Rio de Janeiro: Forence Universitário, ed. 24, 1989.
- QUADROS, A. Educação Ambiental: Iniciativas Populares e Cidadania. Monografia de Especialização, Curso de Especialização em Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- RIBEIRO, M. R. C.; RAMOS, F. A. G. Educação Ambiental no Cotidiano Escolar: estudo de caso etnográfico. *Caderno de Pesquisa*, São Luís, v. 10, n. 2, p. 9-21, 1999.
- RINALDI, M. Revolución Mobile Learning. In: Printing History, First Edition, 2011.
- ROEHRS, P. D.; MULLER, L.; ARRUDA, A. P. Novos ambientes educacionais: desafios do uso das tecnologias educacionais inovadoras no context escolar. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital*, v.18, n.1, 2014.
- SANTOS, T. N. d. Aplicação da Robótica no Processo de Ensino Aprendizagem da Educação Básica. Araranguá: UFSC, 2013. 91 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2013.