

A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra 2

6,0 Gt CO₂
Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)



Ingrid Aparecida Gomes

(Organizadora)

A Produção do Conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra

2

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências exatas e da terra 2
[recurso eletrônico] / Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do
Conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-239-5

DOI 10.22533/at.ed.395190404

1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Gomes,
Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 21 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação.

As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química.

O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÃO DA FUNÇÃO DENSIDADE COM DISTRIBUIÇÃO BETA EM UM AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO INTERVALAR	
Dirceu Antonio Maraschin Junior Alice Fonseca Finger	
DOI 10.22533/at.ed.3951904041	
CAPÍTULO 2	6
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO FATORIAL PARA A OTIMIZAÇÃO NA SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS POLISSACARÍDICAS	
Nilvan Alves da Silva Edilson Lima Cosmo Júnior Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.3951904042	
CAPÍTULO 3	15
APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DETECÇÃO DE FALHAS E DIAGNÓSTICO TERMODINÂMICO NOS COMPONENTES DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL	
Ronald de Paiva Gonçalves Euler Guimarães Horta	
DOI 10.22533/at.ed.3951904043	
CAPÍTULO 4	23
APLICAÇÃO DO MÉTODO PROMETHEE I PARA CLASSIFICAÇÃO DE SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Gabriele M. Keszarek Fernando Jorge C. M. Filho	
DOI 10.22533/at.ed.3951904044	
CAPÍTULO 5	34
ANÁLISE DE GESTÃO DO ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA UTILIZANDO A METODOLOGIA MASP EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	
Elizabeth Cristina Souza Baltazar De Mesquita João Marcelo Carneiro Mariana Brasil Accioly Paula Nilton da Silva Oliveira Junior Raissa Costa Martins Thuanny Cunha dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.3951904045	
CAPÍTULO 6	41
CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA	
Mirian Gusmão Emanuel Maia Anna Frida Hatsue Modro Fernando Ferreira Morais	

DOI 10.22533/at.ed.3951904046

CAPÍTULO 7 58

ANÁLISES DO ACÚMULO DE SEDIMENTOS EM UM REPRESAMENTO DO RIBEIRÃO SÃO BARTOLOMEU NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA – MG

Lucas José Ferreira Viana
Youlia Kamei Saito
Mateus Ribeiro Benhame
Ítalo Oliveira Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.3951904047

CAPÍTULO 8 71

UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE LINGUAGENS DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

João Felipe Pizzolotto Bini
Marcos Antonio Quináia

DOI 10.22533/at.ed.3951904048

CAPÍTULO 9 89

COMPARATIVO SOBRE OS PRINCIPAIS MODELOS DE BANCOS DE DADOS NOSQL

João Dutra Cristoforu
Josiane Michalak Hauagge Dall’Agnol
Lucélia de Souza
Gisane Aparecida Michelon

DOI 10.22533/at.ed.3951904049

CAPÍTULO 10 101

DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE GRÁFICA PARA ANÁLISE E MONITORAMENTO DE PARÂMETROS DE FUNCIONAMENTO DE UM FÓRMULA SAE

Piêtro da Silva Santos
Ronald de Paiva Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.39519040410

CAPÍTULO 11 114

DESENVOLVIMENTO WEB: SOFTWARE DE AUXILIO NA GESTAO DE EVENTOS

Francisco de Assis Nunes Cavalcante
Rafael Miranda Correia

DOI 10.22533/at.ed.39519040411

CAPÍTULO 12 126

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS EM ROBOTICA ASSOCIADOS A CONCEITOS SOBRE AS EXPERIÊNCIAS DOS USUÁRIOS

Nathalino Pachêco Britto
Maria Elizabeth Sucupira Furtado
Atiele Oliveira Cavalcante
Bruno Lourenço
Natã Lael Gomes Raulino

DOI 10.22533/at.ed.39519040412

CAPÍTULO 13 134

ESTRUTURA PARA APLICAÇÃO EM ROBÔ PARA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS SUSTENTÁVEL

Rudi Artur Munieweg
Karla Beatriz Vivian Silveira
Sidney Ferreira de Arruda

DOI 10.22533/at.ed.39519040413

CAPÍTULO 14 141

ESTUDO DE FERRAMENTAS DE TESTE BASEADO EM MODELOS EM APLICAÇÕES ANDROID

Jean Carlos Hrycyk
Inali Wisniewski Soares
Luciane Telinski Wiedermann Agner

DOI 10.22533/at.ed.39519040414

CAPÍTULO 15 148

FT-NIR IN THE CONSTRUCTION OF PLS MODELS FOR DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOIDS IN SAMPLES OF PROPOLIS SUBMITTED TO DIFFERENT PROCESSES

Matheus Augusto Calegari
Bruno Bresolin Ayres
Larrisa Macedo dos Santos Tonial
Tatiane Luiza Cadorin Oldoni

DOI 10.22533/at.ed.39519040415

CAPÍTULO 16 162

MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTABILIDADE DE SISTEMAS PREDADOR-PRESA

Paulo Laerte Natti
Neyva Maria Lopes Romeiro
Eliandro Rodrigues Cirilo
Érica Regina Takano Natti
Camila Fogaça de Oliveira
Altair Santos de Oliveira Sobrinho
Carolina Massae Kita

DOI 10.22533/at.ed.39519040416

CAPÍTULO 17 178

MODELAGEM POR SUPERFÍCIE DE RESPOSTA SOBRE O USO COMBINADO DO NITROGÊNIO NA BASE COM DIFERENTES ÉPOCAS DE FORNECIMENTO EM COBERTURA EM SISTEMA SOJA/AVEIA

Adriana Roselia Krausig
Douglas César Reginatto
Odenis Alessi
Vanessa Pansera
Ângela Teresinha Woschinski de Mamann
José Antonio Gonzalez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.39519040417

CAPÍTULO 18	185
PROPOSTA DE AMBIENTES INTELIGENTES IOT SOB A ÓTICA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	
Larissa Souto Del Rio	
João Octávio Barros Silva	
Marcelo da Silva de Azevedo	
Éder Paulo Pereira	
Ivania Aline Fischer	
Roseclea Duarte Medina	
DOI 10.22533/at.ed.39519040418	
CAPÍTULO 19	194
LANÇAMENTO DE SATÉLITES ARTIFICIAIS	
Jadilene Rodrigues Xavier	
Edinei Canuto Paiva	
Sebastiao Batista De Amorim	
Celimar Reijane Alves Damasceno Paiva	
DOI 10.22533/at.ed.39519040419	
CAPÍTULO 20	219
REMOTE SENSING TOOLS FOR FIRE MONITORING: THE CASE OF WILDFIRE IN CHILE IN 2017	
Gabriel Henrique de Almeida Pereira	
Clóvis Cechim Júnior	
Giovani Fronza	
Flávio Deppe	
Eduardo Alvim Leite	
DOI 10.22533/at.ed.39519040420	
CAPÍTULO 21	229
LÓGICA FUZZY COMO PROPOSTA INOVADORA NA SIMULAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE TRIGO PELAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E USO DO NITROGÊNIO	
Ana Paula Brezolin Trautmann	
Osmar Bruneslau Scremin	
Anderson Marolli	
Adriana Roselia Krausig	
Ângela Teresinha Woschinski de Mamann	
José Antonio Gonzalez da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.39519040421	
SOBRE A ORGANIZADORA	236

CAPÍTULO 12

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS EM ROBÓTICA ASSOCIADOS A CONCEITOS SOBRE AS EXPERIÊNCIAS DOS USUÁRIOS

Nathalino Pachêco Britto

Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Fortaleza – Ceará

Maria Elizabeth Sucupira Furtado

Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Programa de Pós-Graduação em

informática aplicada

Fortaleza – Ceará

Atiele Oliveira Cavalcante

Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Fortaleza – Ceará

Bruno Lourenço

Escola E.E.P. José de Barcelos

Fortaleza – Ceará

Natã Lael Gomes Raulino

Escola E.E.P. José de Barcelos

Fortaleza – Ceará

RESUMO: Existem dificuldades para definir um produto a partir de sua utilização pelo usuário final. No contexto acadêmico, um professor de uma disciplina técnica não tem perfil para especificar uma solução a partir de uma análise subjetiva sobre o uso da solução pelo usuário. Neste artigo, é descrito um processo de desenvolvimento ágil usado para especificar requisitos sobre as experiências dos usuários em soluções de robótica. O produto desenvolvido na disciplina de projeto se baseou no perfil do usuário alvo para especificar o

requisito acessibilidade associado a requisitos técnicos da solução.

PALAVRAS-CHAVE: IHC, robótica, interdisciplinaridade, interação.

ABSTRACT: There are difficulties to define a product from its use by the end user. In the academic context, a teacher of a technical discipline has no profile to specify the solution to be implemented by students, based on a subjective analysis of the use of the solution by the user. In this article, we propose an agile development process used to specify requirements about users' experiences in a robotic solution. The product developed in the Project discipline was based on the target user profile to specify the accessibility requirement associated with the technical requirements of the solution.

KEYWORDS: IHC, robotics, interdisciplinarity, interaction.

1 | INTRODUÇÃO

A área de robótica tem se destacado como um recurso didático para a aplicação prática de conceitos teóricos. De acordo com Maisonnette (2003, apud ORTOLAN, 2003, p. 45):

A Robótica Educacional é uma atividade

que permite a simulação em mundos virtuais e reais, colocando o aluno e o professor diante do computador como manipuladores de situações ali desenvolvidas, que imitam ou se aproximam de um sistema real. É esse ambiente que permite ao aluno manipular variáveis, observar os resultados, errar, e modificar seu trabalho, trabalhando de forma positiva com o paradigma erro-acerto.

Os produtos de robótica vêm sendo construídos por alunos de disciplinas mais relacionadas ao raciocínio lógico de programação, sendo notório em vários trabalhos de pesquisa, na qual, o autor Chagas e seus colegas, (2018) destacam a utilização da robótica para o ensino de lógica de programação. Os trabalhos didáticos existentes, conduzem os alunos a projetarem produtos em robótica focando em requisitos funcionais (como: o que produto faz e como implementá-lo usando comandos). Isto porque quem os elabora, são geralmente professores desses tipos de disciplinas, e que tem um perfil técnico, com base na Engenharia de Software. Assim o produto construído fica sujeito a problemas de usabilidade (como: o produto não ser fácil de usar, pouco atrativo, sem funcionalidades suficientes para atender as necessidades do público alvo, etc.). Conceitos sobre a Experiências do Usuário (EU) com o produto (como: os acertos dos usuários, seu interesse em continuar usando o produto, sua emoção, preferências, etc.) deveriam ser a base de requisitos de interação para garantir sucesso de uso do produto. Definir esses tipos de requisitos envolvem saber: o que o usuário quer, suas restrições para usar o produto, e comportamentos esperados.

Por conta deste contexto e da limitação de espaço, ressalta-se somente que a usabilidade (ISO, 1998) é um conceito mais restrito se comparado ao conceito de EU (ISO, 2010), que de uma forma abrangente, verifica se um sistema/produto/serviço é bom o bastante para proporcionar satisfação aos usuários durante o uso normal e antecipado do sistema.

O problema é que, esses requisitos são relacionados aos conceitos de EU, estudados na área de Interação Humano Computador (IHC). IHC é uma área, cuja finalidade é projetar produto interativo e analisar a interação do ser humano com o produto em uso. Na perspectiva de Hewett *et al.*, (1992): “IHC é uma disciplina interessada no projeto, na implementação e na avaliação de sistemas computacionais interativos para uso humano em conjunto com os fenômenos relacionados a esse uso”. IHC possui essa vertente interdisciplinar, ou melhor, a ótica de participar de vários processos na criação e desenvolvimento de um software/produto/serviço. Trata-se de uma análise subjetiva sobre as EU com o produto, pois incide sobre o comportamento de um indivíduo em cenários dinâmicos de operação. Então a seguinte questão para esta pesquisa foi elaborada: Como é possível considerar conceitos de EU em uma solução de produto em robótica?

Para responder esta pergunta, este artigo descreve um processo de desenvolvimento ágil usado para especificar requisitos sobre as EU em uma solução em robótica. Esse processo foi seguido pelos autores deste artigo e os produtos construídos e validados com usuários Portadores de Deficiência Visual (PDV) no

laboratório de estudo dos usuários e da qualidade de uso de um software (LUQs) de pesquisa da Universidade de Fortaleza (Unifor). Dois materiais educativos em robótica foram construídos com base em conceitos de EU. O primeiro foi o produto Acudi, no qual utilizamos o Kit MindStorms EV3 da Lego para criá-lo (Figura 1), que tem como objetivo de conduzir um usuário PDV pelo ambiente, enquanto ele se locomove. O segundo foi uma tabela associativa dos conceitos de EU aos conceitos técnicos da solução, que implementou o Acudi (Seção 3, descreveremos o significado da palavra).

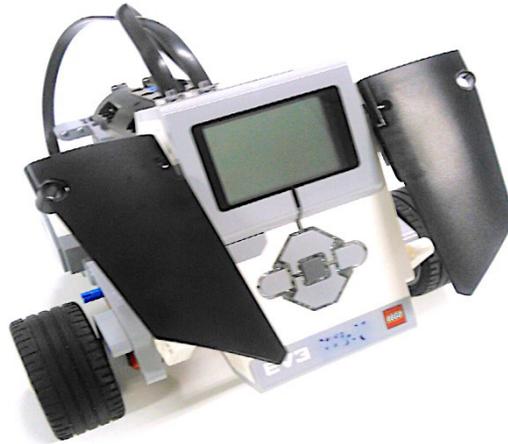


Figura 1: Acudi.

Fonte: Britto *et al.*, 2015.

Uma vez esses resultados didáticos obtidos, o contexto de aplicação dessa pesquisa foi o curso de ciência da computação da Unifor, entre os anos de 2015.1 até 2016.2. Os autores deste artigo elaboraram um exercício com o objetivo de verificar se os alunos identificam os conceitos de EU em uma solução de produto em robótica. Nove (9) alunos de uma disciplina de IHC em 2015.2 seguiram o exercício didático desenvolvendo e evoluindo o Acudi, e perceberam a visão humana considerada a partir do entendimento deles do uso desse produto construído para os usuários alvo (PDV).

2 | METODOLOGIA

Antes de elaborar um trabalho didático, é necessário o professor estudar o produto, que ele idealizou, e a ser construído pelos alunos. Sugerimos ao professor um processo de desenvolvimento ágil proposto aqui. Com esse processo, o professor pode identificar problemas de usabilidade e analisar a solução esperada, antes dos alunos implementá-la. O processo proposto é baseado em testes de usabilidade de protótipo de baixa fidelidade com os usuários alvo, a fim de avaliar se eles são capazes de realizar as tarefas interativas com o protótipo, se eles sabem o que fazem, enquanto interagem, dentre outros. Segundo o autor Rubin (1994, apud FERREIRA, 2002, p. 11), testes de usabilidade de um determinado produto são mais eficientes

quando realizados durante seu desenvolvimento.

Dados coletados dos testes levam à evolução dos requisitos de EU do produto testado, bem como sua associação com a solução desse produto. Tal processo proposto aplicado para o desenvolvimento do Acudi contemplou as 4 etapas:

- I. Levantamento de requisitos (Estudo do Usuário PDV e do ambiente de mobilidade);
- II. Especificações e projeto (Modelagem do cenário e Projeto da interação do Acudi);
- III. Prototipagem da experiência (Teste do protótipo em ambiente reduzido); e
- IV. Testes finais (Teste do usuário em ambiente controlado).

Na primeira etapa, foram aplicados questionários para avaliar a necessidade de um usuário PDV no seguinte cenário simulado: Ele estava num shopping (ambiente) para realizar uma compra em uma determinada loja. Depois houve a especificação do produto quanto à definição da linguagem de interação entre o Acudi e o usuário final (PDV).

A etapa de projeto foi conduzida a partir da definição de cenários de interação, os quais descrevem as situações de uso do Acudi no ambiente. A prototipagem da experiência foi a técnica aplicada para validar a solução desde o início de sua concepção, havendo a simulação do uso do produto em ambiente controlado. Com os testes finais, houve a verificação de problemas de usabilidade e de acessibilidade, que podem afetar as EU com o produto, em situações mais próximas da realidade dos usuários.

A metodologia pedagógica adotada foi a Sequência Fedathi (CARDOSO et al., 2013), que ajudou a equipe a identificar os conceitos de EU e definir como eles deveriam ser produzidos e integrados com os itens do kit mindstorm EV3 lego e o próprio software do kit (Tabela 1). Essa metodologia privilegia a apresentação de situações-problema aos alunos, que se debruçam e refletem sobre possíveis respostas e constroem um conhecimento, enquanto o professor é um mediador do processo de ensino- aprendizagem (CARDOSO *et al.*, 2013).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvemos então o robô Acudi, que recebeu este nome em alusão ao verbo “acudir”, que significa ajudar, auxiliar e amparar o PDV. O Acudi foi criado em duas interações:

Na primeira, foi criado o Protótipo 1, que se caracterizou por ser dependente (necessitava da participação de um usuário operador para ajustar seu ponto de partida)

e era monotarefa (ele executava apenas uma rotina, ou seja, ia do ponto de partida “A” até o ponto de chegada “C”) no ambiente controlado, sem ruídos do exterior, e sem o piso conter depressões e desníveis, conforme podemos observar na Figura 2.

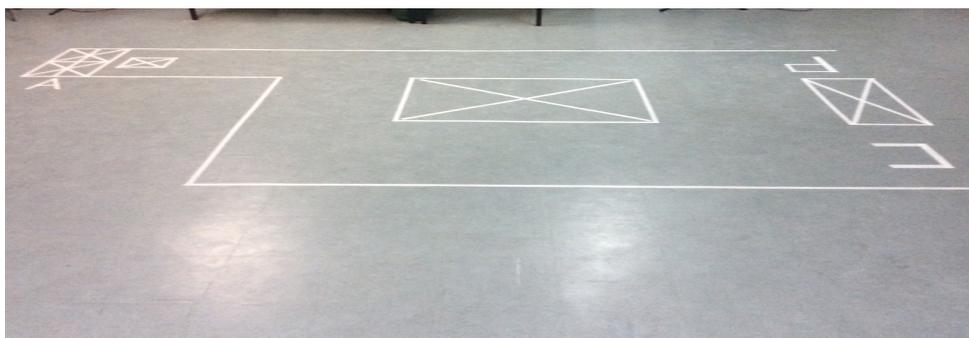


Figura 2: Cenário para o protótipo 1.

Fonte: LUQs, 2015.

Decidimos usar o sensor de toque e os motores para impulsionar o movimento do produto, utilizando o kit básico do MindStorm EV3 Lego. O operador tinha a função em iniciar o robô e passar algumas instruções básicas para o PDV de como funcionaria as ações do Acudi, até a chegada (destino), conforme Figura 3. Como, não havia outras pessoas circulando pelo ambiente, não foi utilizado um sensor de obstáculo, previsto para as próximas versões. Como linguagem de interação entre o produto de robótica confeccionado e o usuário PDV, a “fala” do produto (gravações acionadas em momentos específicos, com instruções de locomoção) foi a decisão. Consideramos que um PDV pode ter alguém que possa querer ajuda-lo na interação, além do operador, e por este motivo, a decisão foi usar um visor no produto para exibir os “olhos” do robô, que sempre apontam para a direção em que o PDV deve caminhar/virar.



Figura 3: O PDV recebendo instruções do operador.

Após os testes de usabilidade, observamos que esse protótipo deve ser evoluído e novos testes de usabilidade são recomendados para um cenário mais avançado. É

notório que o primeiro cenário, por ser dependente e monotarefa, muitos recursos do kit básico do mindstorm ev3 lego não foram utilizados.

O segundo resultado deste artigo tem o fim didático de auxiliar os envolvidos no processo ensino-aprendizagem a identificar que conceitos de EU podem ser usados na programação de uma solução do tipo Robótica. Os relacionamentos entre as áreas de EU e de robótica (programação) podem ser visualizados na Tabela 1.

CONCEITOS DE EU	SOLUÇÃO COM O KIT MINDSTORM EV3 E O SOFTWARE LEGO DO KIT
1. Linguagem de interação	
1.1. Comunicação	
Pela voz. O robô emitirá som contendo falas criadas com base nas vivências dos usuários PDV. As falas são ordens, representando ações que o PDV tem que fazer. Ex: "Pare!" – Diante de obstáculo ou de sua chegada ao ponto de referência.	Os feedbacks do robô devem ser passados constantemente para que o usuário PDV sinta segurança em todo o percurso. Deve-se garantir que a unidade de som produza bem as falas para o usuário.
1.2. Controle do robô pelo usuário	
O usuário inicia a aplicação.	É utilizado o sensor de toque para iniciar a aplicação dando boas-vindas ao usuário.
1.3. Apresentação de informação para o usuário	
Flexibilidade e alternativa para dar informação ao usuário.	O robô informa sua direção utilizando imagens na tela e sons.
2. Mobilidade	
2.1. Por instrução de locomoção	
O usuário deve entender qual a posição do robô com relação a sua posição para locomoção.	O robô deve dar instruções de movimento ao usuário, isto antes da movimentação do próprio robô (Demonstração). Por exemplo: "Eu (Acudi) vou virar para sua esquerda." e "Dê um passo para sua frente e vire o seu corpo para sua esquerda."

Tabela 1: Valores obtidos e comparação as resoluções.

Fonte: Britto *et al.*, 2016.

Finalmente um checklist (Tabela 2) foi elaborado com base nessa Tabela 1 e visando apoiar professores no ensino de projetos acessíveis em robótica. Os possíveis valores para cada subitem dos itens A a D, podem ser os seguintes: 1-Inadequado; 2- Necessita de grande revisão para tornar-se adequado; 3- Necessita de pequena revisão para tornar-se adequado; 4- Adequado e; 5- Não se aplica à solução.

	1	2	3	4	5
A - Linguagem de interação					
A interação é multimodal					
A linguagem auditiva é imperativa.					
Ela apresenta a posição do produto em relação à posição do usuário.					
Ela apresenta as instruções de locomoção com precisão frente às direções a serem seguidas pelo usuário (a sua frente, a sua direita).					
Existe também linguagem visual para pessoas que são videntes e que possam socorrer o usuário PDV.					
B - Feedback					
O usuário sabe onde se encontra (ele percebe a chegada ao ponto final, ele percebe quando está no ponto de partida, etc.).					
O produto informa ao usuário problemas que podem impedir a sua locomoção (ex: pare, escute).					
O produto dá informações sobre o percurso (ex: tempo para chegar ao destino, atualização desse tempo, caso necessário).					
Existe explicação sobre algo relevante ao longo do percurso (como um monumento) para que informações chaves não passem despercebidas.					
Todas as informações dadas ao usuário são realmente necessárias.					
C - Controle pelo usuário					
O usuário tem controle sobre a solução (ele pode iniciar, parar e retomar) quando quiser.					
O usuário pode configurar para que o movimento da solução se dê de forma coerente com o movimento do usuário (acudi andar mais rápido, mais devagar).					
D - Tratamento de erro					
O usuário é informado quando ele erra a direção.					
O usuário é informado quando ele ultrapassa o produto.					
O produto ajuda o usuário a recuperar a sua posição.					

Tabela 2: Checklist
Fonte: Britto *et al.*, 2016.

4 | CONCLUSÃO

A reprodução do processo proposto pode ajudar professores a elaborarem seus trabalhos didáticos, focando em uma visão humana e na análise qualitativa do uso dos produtos em construção.

É importante acrescentar que o uso do kit básico apresenta limitações, quando

comparado, às peças extras que se pode obter, à integração da Linguagem EV com linguagens de programação avançadas, e ao uso de outros hardwares, como arduíno, além de serem mais acessíveis no que diz respeito ao custo, comparado com o MindStorm EV3 Lego.

Este artigo apresentou conceitos de EU que podem ser aplicados no projeto de soluções computacionais, proporcionando ao desenvolvedor um olhar para o usuário, e não somente para os aspectos tecnológicos como muitas vezes ocorrem, sem contar que o fator primordial é apresentar uma visão mais social para estes alunos. IHC então é uma disciplina apropriada para a realização de projetos interdisciplinares, sendo que a robótica traz impactos positivos para algumas atividades do dia-a-dia do indivíduo, mas é necessário avaliar os projetos para analisar sua aplicabilidade como um todo.

REFERÊNCIAS

Britto, N. P., Furtado, M. E. S., Lourenço, B., Raulino, N. L. G. e Cavalcante, A. O. **Elaboração de produtos em robótica associados a conceitos sobre as experiências dos usuários**. Disponível em: < <http://uol.unifor.br/oul/conteudosite/?cdConteudo=6939881>> Acesso em: 14 de novembro de 2018.

Cardoso, R. P. L., Furtado, M. E. S., Borges Neto, H. e Silveira, C. **Formação de telespectadores para TVD Interativa apoiada na Sequência Fedathi e Aplicada para o Desenvolvimento de Programas Jornalísticos**. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 24, 1,2013.

Chagas, D. A., Furtado, M. E. S., Lisboa, R. P. e Silveira, C. **Interfaces adaptativas tangíveis e virtuais para ensino de lógica**. Disponível em: < http://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/4223/4154> Acesso em: 15 de novembro de 2018.

FERREIRA, Kátia Gomes. **Teste de Usabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual do Ceará. 2002.

HEWETT, Thomas T., BAEKER, Ronald., CARD, Stuart., CAREY, Tom., GASEN, Jean., MANTEI, Marylin., PERLMAN, Gary., STRONG, Gary. e VERPLANK, William. **ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction**. ACM, 1992.

ISO 9241-11. **Geneve: International Organization For Standardization**. 1998.

ISO DIS 9241-210:2008. **Ergonomicsofhuman system interaction –Part 210: Human -centred design for interactive systems (formerlyknownas 13407)**. InternationalStandardizationOrganization (ISO). Switzerland.2008.

ORTOLAN, I. T., **ROBÓTICA EDUCACIONAL: uma experiência construtiva**. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Computação) – UFSC, Florianópolis, 2003.

SOBRE A ORGANIZADORA

Ingrid Aparecida Gomes - Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008), Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011). Atualmente é Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi professora colaborada na UEPG, lecionando para os cursos de Geografia, Engenharia Civil, Agronomia, Biologia e Química Tecnológica. Também atuou como docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), lecionando para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Participou de projetos de pesquisas nestas duas instituições e orientou diversos trabalhos de conclusão de curso. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Geoprocessamento, Geotecnologia, Geologia, Topografia e Hidrologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-239-5

