



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Hosana Aguiar Freitas De Andrade
(Organizadores)**

As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Hosana Aguiar Freitas De Andrade
(Organizadores)**

As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C569 As ciências exatas e da terra e a interface com vários saberes 2
 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nitalo André Farias Machado, Hosana Aguiar Freitas de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários Saberes; v. 2)

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-908-0
 DOI 10.22533/at.ed.080201301

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Machado, Nitalo André Farias. III. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. IV. Série.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os grandes avanços tecnológicos e o desenvolvimento no campo das Ciências Exatas e da Terra fizeram com que essa grande área do conhecimento ganhasse uma forte interface com diferentes áreas dos saberes, da agricultura à pedagogia, completando o aspecto da didática-aprendizagem, recursos ambientais e saúde.

O leitor de “As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários Saberes 2” terá oportunidade de conhecer as discussões atuais sobre e profundas relações das Ciências Exatas e da Terra permeando com outras áreas do conhecimento, pois esta obra apresenta uma refinada coletânea de trabalhos científicos relacionados a essa temática.

Portanto, esta obra é direcionada a todos os técnicos, acadêmicos e profissionais das áreas das Ciências Exatas e da Terra e das demais áreas que, por ventura, tenham interesse em contemplar as relações e interface das Ciências Exatas e da Terra. Nesse sentido, ressaltamos a importância desta leitura de forma a incrementar o conhecimento dos nossos leitores.

Desejamos uma ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Hosana Aguiar Freitas de Andrade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DA VERTENTE FRANCESA DIDÁTICA PROFISSIONAL NO CENÁRIO EDUCACIONAL BRASILEIRO	
Georgyana Gomes Cidrão Italândia Ferreira de Azevedo Francisco Régis Vieira Alves Maria Cleide da Silva Barroso	
DOI 10.22533/at.ed.0802013011	
CAPÍTULO 2	10
ALTERAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS NA PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO ACARAÚ ENTRE OS ANOS 1993 E 2016	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Antônio Rodrigues Ximenes Neto Brígida Miola Rocha Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.0802013012	
CAPÍTULO 3	16
APLICAÇÃO DE CONTORNOS ATIVOS NA EXTRAÇÃO DE FEIÇÕES EM IMAGENS LANDSAT 8 E CBERS 4	
Cleberton Reiz Rodrigo Bruno Zanin Erico Fernando de Oliveira Martins Jordan Luiz Dourado Filgueiras Jader Willian Evaristo	
DOI 10.22533/at.ed.0802013013	
CAPÍTULO 4	22
AVANÇOS RECENTES NA OXIDAÇÃO DE ÁLCOOL BENZÍLICO SOBRE CATALISADORES DE OURO E PALÁDIO	
Wiury Chaves de Abreu Jean Claudio Santos Costa Carla Verônica Rodarte de Moura Edmilson Miranda de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.0802013014	
CAPÍTULO 5	37
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA PROFISSIONAIS DE FÍSICA MÉDICA	
Eduardo Rossato Alessio Mateus Padoin Brutti Francine Kohls Schumacker Gustavo Stangherlin Cantarelli Ana Paula Schwarz	
DOI 10.22533/at.ed.0802013015	

CAPÍTULO 6	46
ELETRODEPOSIÇÃO DE FILMES DE POLIANILINA EM METAIS OXIDÁVEIS A PARTIR DE MEIO AQUOSO CONTENDO ÁCIDO METANOSULFÔNICO	
David Alexandro Graves Andrea Santos Liu Liu Yao Cho	
DOI 10.22533/at.ed.0802013016	
CAPÍTULO 7	58
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS NO LABORATÓRIO DE PEDOLOGIA E GEOLOGIA DA UNIOESTE, <i>CAMPUS</i> DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON	
Oscar Vicente Quinonez Fernandez	
DOI 10.22533/at.ed.0802013017	
CAPÍTULO 8	70
ENSINO DE ASTRONOMIA E TEORIA QUÂNTICA USANDO O FUNCIONAMENTO DE UMA LÂMPADA FLUORESCENTE	
Márcio Francisco dos Santos Carolina Marla Rodrigues Vanessa Aparecida Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.0802013018	
CAPÍTULO 9	82
ESTUDO DA SÉRIE DE TAYLOR E APLICAÇÃO	
Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Anildo das Chagas Dias Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
DOI 10.22533/at.ed.0802013019	
CAPÍTULO 10	108
ESTUDO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS DE CARNE BOVINA (<i>BOS TAURUS</i>), UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL E METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA	
Jane Kelly Sousa de Brito Tiago Linus Silva Coelho Darlisson Slag Neri Silva Jardes Figueredo Rego Naise Mary Caldas Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08020130110	
CAPÍTULO 11	121
FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA UTILIZANDO KINECT PARA ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	
Bruno dos Santos Belaguarda Alessandro André Mainardi de Oliveira Gustavo Stangherlin Cantarelli Guilherme Chagas Kurtz	

DOI 10.22533/at.ed.08020130111

CAPÍTULO 12 135

FITÓLITOS DE PLANTAS E SOLOS DA MATA ATLÂNTICA NA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Heloisa Helena Gomes Coe
Yame Bronze Medina Ramos
André Luiz Carvalho da Silva
Emily Gomes
Leandro de Oliveira Furtado de Sousa
Kita Damasio Macario
Raphaella Rodrigues Dias

DOI 10.22533/at.ed.08020130112

CAPÍTULO 13 149

MANUAL DE PROTEÇÕES SOLARES: AUXILIO NO ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL

Yuri Viana Loiola
Flora Mendes Araújo Lima

DOI 10.22533/at.ed.08020130113

CAPÍTULO 14 155

MODELAGEM FENOMENOLÓGICA E OTIMIZAÇÃO DE UM SECADOR DE CAFÉ ROTATIVO

Uilla Fava Pimentel
Gildeir Lima Rabello
Willian Melo Poubel

DOI 10.22533/at.ed.08020130114

CAPÍTULO 15 162

PRAIAS ABRIGADAS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ana Beatriz Pinheiro
André Luiz Carvalho da Silva
Maria Augusta Martins da Silva
José Antonio Baptista Neto
Carolina Pereira Silvestre
Jessyca dos Santos Araújo
Valéria Cristina Silva Pinto

DOI 10.22533/at.ed.08020130115

CAPÍTULO 16 176

PROCESSO DE MODELAGEM PARA FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS ACÚSTICOS PARA O MAPEAMENTO DE RUÍDO DE SINOP-MT

Priscila Maria Gonçalves Guilherme
Cristiane Rossatto Candido
Emília Garcez da Luz
Érika Fernanda Toledo Borges Leão

DOI 10.22533/at.ed.08020130116

CAPÍTULO 17	190
PROTEÇÃO DA LIGA DE ALUMÍNIO 2024 CONTRA CORROSÃO POR FILMES DE POLIPIRROL ELETRODEPOSITADOS EM MEIO DE LÍQUIDO IÔNICO	
Julio Cesar Verli Chagas Andrea Santos Liu	
DOI 10.22533/at.ed.08020130117	
CAPÍTULO 18	194
REFLEXÕES PROJETAIS: O CASO DA DISCIPLINA DE CONFORTO AMBIENTAL	
Yuri Viana Loiola Thais Carvalho Cardoso Ana Paula Nogueira Vidal Menezes Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
DOI 10.22533/at.ed.08020130118	
CAPÍTULO 19	198
USO DO MIRITI COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA	
Anildo das Chagas Dias Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
DOI 10.22533/at.ed.08020130119	
CAPÍTULO 20	219
VARIABILIDADE MULTITEMPORAL DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO BALBINO, CASCAVEL – CEARÁ	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Filipe Maciel de Moura Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.08020130120	
SOBRE OS ORGANIZADORES	227
ÍNDICE REMISSIVO	228

FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA UTILIZANDO KINECT PARA ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Data de aceite: 10/12/2019

Bruno dos Santos Belaguarda

Universidade Franciscana
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Alessandro André Mainardi de Oliveira

Universidade Franciscana
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Gustavo Stangherlin Cantarelli

Universidade Franciscana
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Guilherme Chagas Kurtz

Universidade Franciscana
Santa Maria – Rio Grande do Sul

RESUMO: Com o avanço das tecnologias de ensino, o presente trabalho apresenta a proposta de um software de realidade aumentada projetada em uma caixa de areia para estudos topográficos, com auxílio do Kinect e um projetor. Para o desenvolvimento desse software, será usada a linguagem de programação C# junto a XAML. Com isso, foi escolhida à metodologia ágil, FDD para criar a documentação necessária para o desenvolvimento desta ferramenta.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Aumentada, topografia, kinect.

AUGMENTED REALITY TOOL USING KINECT FOR TOPOGRAPHIC STUDIES

ABSTRACT: With the advancement of teaching technologies, the present work presents the proposal of an augmented reality software applied to a sandbox for topographic studies, with the aid of Kinect and a projector. For the development of this software, the C # programming language will be used, along with XAML. With this, was chosen to the agile methodology, FDD to create the necessary documentation for the development of this tool.
KEYWORDS: Augmented Reality, Topography, Kinect

1 | INTRODUÇÃO

O uso de novas tecnologias de ensino, em escolas, universidades e em outras instituições vem aumentando, mostrando-se um método mais prático e atrativo para alunos e professores, tornando a aprendizagem mais entendível para o aluno, fazendo com que o mesmo tenha um maior interesse pelo assunto tratado, e para o professor uma maior facilidade de ensino devido a familiaridade que os jovens tem com ambiente tecnológico, isso agregando mais conhecimento aos dois lados [G1 2018].

Conforme Di Maio (2011), existe um desafio de uso de novas tecnologias para

professores no ensino da geografia, ou seja, da topografia conseqüentemente, com a familiarização dos jovens com a tecnologia este trabalho propõe além de apenas um ensino teórico dentro de uma sala de aula, um contato prático com o que foi aprendido teoricamente, com isso colaborando para uma maior absorção do conteúdo por parte dos alunos.

Assim foi desenvolvido um software, que se engaje nesse meio tecnológico de ensino, tendo como enfoque a aprendizagem em topografia, para isso foi usada a ideia de realidade aumentada com sobreposição de efeitos digitais que foram projetados em cima de uma caixa com areia, oferecendo uma maneira prática e atrativa de explorar os processos da topografia. Além disso, foi utilizado para o desenvolvimento do mesmo, a linguagem de programação C#, em conjunto com XAML para criação da interface, utilizando à *User Interface WPF (Windows PresentationFoundation)*, para seu desenvolvimento.

1.1 Objetivo geral

desenvolvido um software integrado ao Kinect com potencial para automatizar o processo de avaliações topográficas, possibilitando ao professor demonstrar na prática o aprendizado teórico, mostrando as técnicas da topografia e relevos, facilitando a interação professor aluno.

1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são os seguintes:

- Estudo do funcionamento do Microsoft Kinect;
- Estudo do Kit de Desenvolvimento (SDK) da Microsoft;
- Estudo sobre a linguagem de programação C# e XAML;
- Estudo dos sensores do Microsoft Kinect;
- Estudo sobre o padrão de cores RGB;
- Estudo sobre topografia, altimetria, relevos;
- Desenvolver uma aplicação para auxílio no ensino da topografia.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir nesta seção serão apresentados conceitos relativos a área da geografia etecnológica, que serão necessários para a compreensão desse trabalho.

2.1 Topografia

Segundo Veiga *et al.* (2007) origem da palavra topografia vem da palavra

TOPOS, em grego, que significa lugar e GRAPHEN que significa descrição, assim, de uma forma bastante simples, Topografia significa descrição do lugar. Algumas definições:

“A Topografia tem por objetivo o estudo dos instrumentos e métodos utilizados para obter a representação gráfica de uma porção do terreno sobre uma superfície plana” (DOUBEK 1989).

“A Topografia tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem levar em conta a curvatura resultante da esfericidade terrestre” (ESPARTEL 1987).

Portanto a topografia tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada de superfície terrestre, sem levar em conta a curvatura da terra. Ou seja, sempre será possível figurar em um plano horizontal a imagem da região considerada representando todas as suas particularidades notáveis, naturais ou artificiais do terreno.

Assim conforme Espartel (1987), a topografia é uma ciência aplicada baseada na Geometria e na Trigonometria, onde a sua representação pode conter todos os detalhes da configuração do solo, mesmo que esse tenha detalhes artificiais como canais, estradas, prédios, etc. Além disso a topografia é subdividida em dois tipos de casos Planimetria e Altimetria.

A Planimetria é a representação em projeção horizontal dos detalhes existentes na superfície, ou seja, estuda a posição dos pontos e medidas, considerando todos em um mesmo plano (Espartel 1987).

A altimetria permite fixar, por meio de cotas ou quaisquer sinais convencionais, o relevo do terreno, isto é, a expressão exata de sua forma, ou seja, diferente da planimetria que estuda uma representação a partir de plano horizontal, a altimetria faz a determinação das alturas dos pontos topográficos em relação a um plano vertical de referência (Espartel 1987).

Na altimetria é usado um sistema representativo de cores baseados no padrão RGB, que serão representadas nas escalas do respectivo relevo onde acontece a mudança de cores como no exemplo da Figura 1.

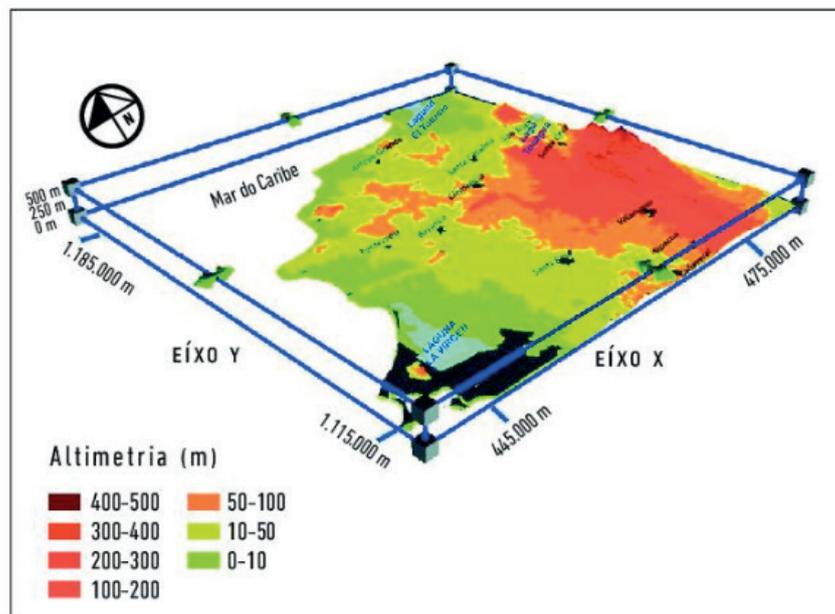


Figura 1. Imagem mostrando a representatividade de cores usadas em um relevo [Furrier 2018].

2.2 Relevo

O relevo é onde as transformações geológicas se expressam mais nitidamente, conforme Bertolini *et al.* (2009), o relevo é um aspecto da natureza e faz parte do espaço físico que exerce grande fascínio sobre os olhares atentos à paisagem, suas dinâmicas de formação tem base em suas fisionomias externas que são montanhas, planaltos, planícies e depressões.

2.3 Microsoft Kinect

O dispositivo Kinect (Figura 2), foi desenvolvido pela Microsoft para games, onde substituiria o apertar de botões de um controle, pelos movimentos do jogador. Lançado em novembro de 2010 como um acessório para o console Xbox360 e para competir com o Wii da Nintendo (Canaltech 2015).



Figura 2. Imagem mostrando detalhes do Microsoft Kinect [Canaltech 2015].

O Kinect possui um sofisticado algoritmo de processamento paralelo necessário para extrair o mapa de profundidade a partir da luz estruturada recebida. E segundo Crawford (2010), para possuir mais precisão nas informações dos sensores, as

imagens são alinhadas pixel a pixel, ou seja, cada pixel de imagem colorida é alinhado a um pixel da imagem de profundidade. Além disso, o Kinect sincroniza (em tempo real) todas as informações dos sensores (profundidade, cores e áudio) e as entrega através do protocolo Serial. A tecnologia inovadora por trás do Kinect é uma combinação de software e hardware. Além disso Crawford (2010) cita três elementos inovadores no hardware do sensor Kinect:

- **Câmera de vídeo VGA colorida** - Esta câmera de vídeo ajuda no reconhecimento facial e em outros recursos de detecção, detectando três principais cores: vermelho, verde e azul. A Microsoft chama isso de "câmera RGB", referindo-se aos componentes de cor que ele detecta.
- **Sensor de profundidade** - Um projetor infravermelho e um sensor monocromático, trabalham juntos para se ajustar ao ambiente e "enxergá-lo" em 3-D, independentemente das condições de iluminação.
- **Microfone multi-matriz** - Esta é uma série de quatro microfones que podem isolar as vozes dos jogadores do ruído no ambiente. Isso permite que a uma distância considerável do Kinect o usuário ainda possa usar controles de voz.

O principal item do sensor Kinect que será utilizado para o projeto, será seu sensor de profundidade (Infravermelho), este permite o Kinect escanear o ambiente, retornando dados de distâncias. Estes dados serão usados como modelo de altitudes, para serem trabalhados junto com as cores do sistema RGB.

Além disso, foi utilizado o Kit de Desenvolvimento de Software (SDK) do Kinect para Windows permite que desenvolvedores criem aplicativos que reconheçam gestos, voz, usando a tecnologia dos sensores do Kinect (MICROSOFT 2013).

2.4 Projetor multimídia

O projetor multimídia é um dispositivo óptico mecânico que é capaz de produzir imagens a partir de TVs, computadores, notebook etc. Através de uma tecnologia denominada DLP (*Dual Light Processing*) em alguns, e outros com a tecnologia LCD (*Liquid Cristal Display*), estes equipamentos têm uma lente convergente (objetiva), que fornece imagens reais, invertidas e maiores que o objeto, podendo ser de um slide ou filme (Alecrim 2007).

2.5 Microsoft visual studio

Microsoft Visual Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado da Microsoft para desenvolvimento de software utiliza-se das linguagens C, C++, C# (C Sharp) e J# (J Sharp) (Microsoft 2018).

2.5.1 WPF

Segundo Moreira (2009), de uma forma geral um programa criado em WPF é composto por duas partes, uma parte criada em XML, chamada de XAML, onde fica a aparência do programa desenvolvido, ou seja, à interface gráfica, e as funcionalidades dessas interfaces, implementadas em C#. O WPF suporta interação com interfaces de aplicação em 2D e 3D.

2.5.1.1 C SHARP

C Sharp ou (C#) é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Microsoft, faz parte da plataforma .NET e está entre as mais utilizadas no mundo. Apesar de possuir uma sintaxe bem parecida com outras linguagens populares como C, C++, Java e *Object Pascal*, foi uma linguagem criada do zero, mesmo assim possui muitos elementos da linguagem pascal e Java. De acordo com a Microsoft (2016), C# é compilado para *Common IntermediateLanguage(CIL)* que é interpretado pela máquina *virtual Common LanguageRuntime(CLR)*. É uma linguagem de programação multi-paradigma fortemente tipada.

2.5.1.2. XAML

Conforme Marcoratti (2015), XAML é uma linguagem de marcação declarativa, ou seja, ela simplifica a criação de uma interface de usuário para um aplicativo feito em WPF. O XAML além de ser baseado em XML, representa diretamente a instanciação de objetos em um conjunto específico de tipos de suporte definidos em *assemblies*. Isso é diferente da maioria das outras linguagens de marcação, que são geralmente uma linguagem interpretada sem um vínculo direto para um sistema de tipos de suporte. Ou seja, XAML habilita um fluxo de trabalho em partes separadas que podem trabalhar juntas na interface do usuário e na lógica da aplicação, usando ferramentas potencialmente diferentes no caso C# e XML juntos na mesma aplicação.

2.6 FDD

FeatureDrivenDevelopment – FDD, foi criado em 1997, por Peter Coad a partir de experiência de análise e modelagem. E segundo Goyal (2007), o FDD não possui uma restrição quanto ao tamanho da equipe, que neste projeto foi executado por somente uma pessoa. Além disso Goyal (2007) descreve o FDD em cinco processos.

As etapas do FDD, onde a primeira é de concepção e planejamento, executada apenas uma vez durante todo o projeto, e a fase de construção que ocorre enquanto existirem funcionalidades a serem implementadas. Essas duas etapas são formadas por cinco processos, que serão descritos abaixo.

- Desenvolver um modelo abrangente: Aqui se faz o entendimento do produto

através dos requisitos, junto as especificações de cada funcionalidade.

- Construir a lista de funcionalidades: Fase em que é criada uma lista de funcionalidades, através do que foi identificado na etapa anterior, devendo cada item dessa lista ter a aceitação do cliente.
- Planejar por funcionalidades: Aqui cada função criada deve ser executada, seguindo suas prioridades.
- Detalhar por funcionalidades: Onde cada funcionalidade vai ser modelada de acordo com as necessidades, como: protótipos de telas, diagramas de domínio etc.
- Construindo por funcionalidades: Fase final onde o Código de cada funcionalidade do produto deve ser desenvolvido.

3 | TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção, são descritos trabalhos similares a proposta do presente trabalho.

3.1 Sandbox

Segundo Kreylos (2016), o projeto *SandBox* combina aplicativos de visualização 3D com uma exposição prática para ensinar conceitos geográficos. A caixa de areia de realidade aumentada (AR) permite que os usuários criem modelos de topografia moldando a areia real, que é então aumentada em tempo real por um mapa de cores de elevação, linhas de contorno topográficas e água simulada. O sistema ensina conceitos geográficos, geológicos e hidrológicos, como a leitura de um mapa topográfico, o significado de linhas de contorno, bacias hidrográficas, áreas de captação, diques etc.

A aplicação *SandBox* funciona apenas no Sistema Operacional Linux Mint, utiliza de um kit de ferramentas para desenvolvimento das cores chamado *VruiVr Toolkit*, o kit de ferramenta do Kinect, um projetor e computador, como mostra a Figura 3.

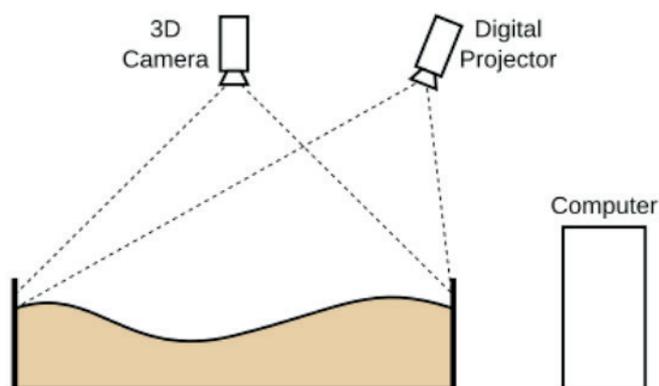


Figura 3. Layout simplificado da sandbox (Kreylos 2016).

A Figura 4 mostra o exemplo do projeto *SandBox* já concluído.

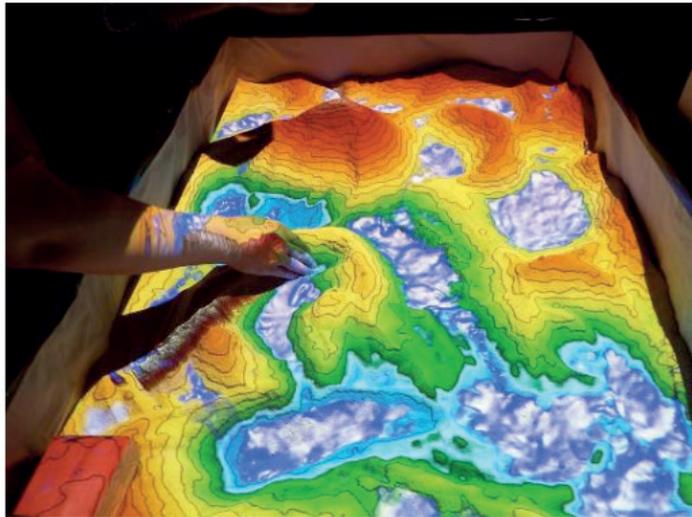


Figura 4. Sandbox em funcionamento. (Kreylos 2016).

A sua diferença com a proposta desse trabalho, é que em vez de ser uma aplicação que funcione apenas no *Linux mint* como o *SandBoxe* use ferramentas para criação das cores, a aplicação proposta no trabalho foi desenvolvida usando *C#* e *XAML*, então a intenção que com desenvolvimento deste software seja facilitado o uso aos usuário e também com seu funcionamento em *Windows*, seja alcançando uma maior quantidade de usuários já que conforme o site G1 (2017) o *Windows* ainda é o sistema operacional mais usado em 84% dos computadores.

4 | METODOLOGIA

Esta seção tem por objetivo seguir cada processo do desenvolvimento do projeto, seguindo os padrões da metodologia FDD.

Segundo o autor Sommerville (2011), os métodos ágeis “destinam-se a entregar um software rapidamente aos clientes”, já que legislação muda frequentemente, e a metodologia ágil em geral conta com interação para certas especificações, assim sendo capaz de acompanhar o desenvolvimento no qual os requisitos têm mudanças tão frequentes. Com isso é de fundamental importância que se tenha um planejamento e uma organização, para auxiliar no desenvolvimento do projeto. E a fim de ter uma boa organização, documentação e otimização do tempo, é necessário que se utilize uma metodologia adequada.

4.1 Projeto do software

Para o desenvolvimento do software foi usado a UI (*User Interface*) *WPF*, e definiu-se *C#* como linguagem de programação e *XAML* para desenvolvimento da interface, já a metodologia ágil que foi utilizada, a *FeatureDrivenDevelopment(FDD)*,

com intuito de obter um melhor resultado, pois esta metodologia atende as necessidades demandadas deste trabalho.

4.1.1 Desenvolvendo um modelo abrangente

Responsável por apresentar uma visão geral do objetivo do projeto, é observado o Diagrama de Domínio (Apêndice A).

4.1.2 Requisitos funcionais e não funcionais

Aqui são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, assim como uma descrição e a complexidade dos mesmos. Seguindo a metodologia utilizada.

4.1.3 Planejamento por funcionalidade

Na etapa de planejamento por funcionalidade foi definido o ordenamento para implementação, onde será estimado um tempo de desenvolvimento para cada funcionalidade da ferramenta.

4.1.4 Detalhando por funcionalidade

Nesta etapa, foi desenvolvido o Diagrama de Caso de Uso, com o objetivo de obter uma melhor visão do cenário da aplicação, sendo possível visualizar as ações do ponto de vista do usuário.

Segundo Booch (2006) o Diagrama de Atividade, é um diagrama que demonstra o fluxo, ou seja, mostra o fluxo de controle de uma atividade para outra, e a interação entre o usuário, o sistema, o Kinect e o projetor.

4.1.5 Construindo por funcionalidade

Na última fase da metodologia será mostrado Diagrama de Classes que ilustra um conjunto de classes, interfaces, colaborações e as relações entre os objetos.

5 | IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do software foi realizada utilizando o WPF (*Windows Presentation Foundation*), que separa o sistema em partes que facilitam o seu desenvolvimento, separado na programação em C# e as interfaces usando XAML.

A partir disso, a principal função do software começa com o processamento de cores, o que dará a ideia da altimetria, para isso é usado um Kinect, este que retorna os dados de distância que são capturados pela sua câmera, através de um

método chamado *DepthImageFrame*, este método informa acesso as dimensões da imagem, os dados e permite o mapeamento das coordenadas, e retorna valores de distância e detecção de jogadores, no trecho de código mostrado na Figura 5, pode ser visto a parte de verificação do *DepthImageFrame*. onde a partir de que ele exista, seja gerado bytes coloridos para imagem, após isso é recebido os valores de distância e os valores das cores, então estes valores são passados para a imagem.

```
void sensor_AllFramesReady(object sender, AllFramesReadyEventArgs e)
{
    // o depthFrame e pegado
    using (DepthImageFrame dframe = e.OpenDepthImageFrame())
    {
        // Caso não receba nenhum frame sai do método
        if (dframe == null)
            return;

        // Parte onde gera os bytes coloridos para a nossa imagem
        byte[] pixels = GerarBytesDeCor(dframe);

        // Numero de bytes por linha largura * 4 (R,G,B, Vazio)
        int stride = dframe.Width * 4;

        // Cria a imagem passando o tamanho da imagem o dpi e o formato (32bits)
        // a paleta (nula) o array de bytes da imagem (bytesp) e o stride

        imgDepth.Source = BitmapImage.Create(640, 480, 96, 96, PixelFormats.Bgr32, null, pixels, stride);
    }
}
```

Figura 5. Código de conexão com a câmera de profundidade do Kinect.

No próximo trecho de código Figura 6, é mostrado como é conseguido as distâncias de profundidade, através da variável *depth* no método *GerarBytesDeCor*, este *depth* recebe apenas os bits que definem os valores referentes a distância, ou seja, a profundidade, com esses dados em milímetros. Após isso são definidas as variáveis onde serão informados os valores das cores: vermelho, verde e azul. Então é definido que a cada 1cm de distância será informada uma cor, tirando a base e o topo que são distâncias diferentes das demais. Os valores das cores informadas a cada 1cm de distância são de cores usadas em mapas altimétricos.

A partir disso, foi desenvolvida uma interface principal com um menu, contendo 3 opções: Iniciar, Câmera e Ajuda como pode ser visto na Figura 6.

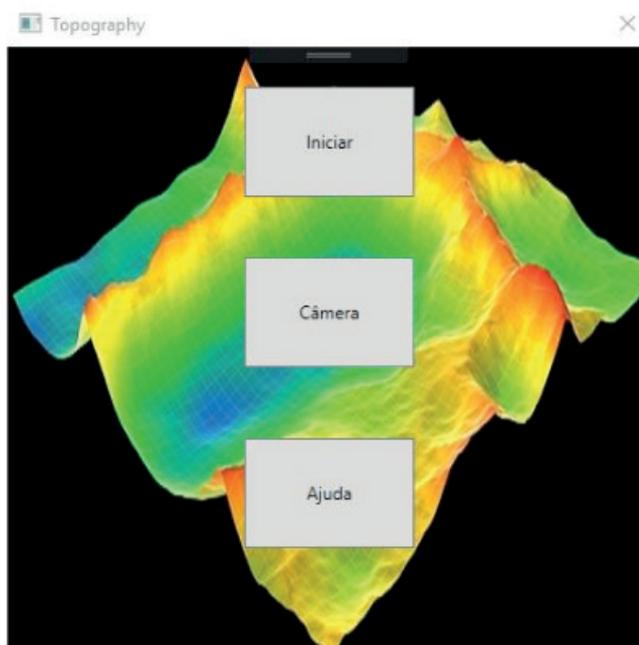


Figura 6. Interface do menu.

Com isso selecionado a opção “Iniciar”, é começado o trabalho com as cores onde, estas serão projetada em cima da areia, e com movimento da areia poderá ser criado a ideia de altimetria, e diferentes tipos relevos, atualizados em “tempo real”, a cada movimento, podendo ser vista as atualizações na tela do computador em *fullscreen*, e projetas na areia. Ao selecionar a opção “Câmera”, é mostrado a imagem da câmera do Kinect, sem o trabalho de cores, para melhor visualização e ajuste do mesmo como mostra a Figura 7, um comparativo com o Iniciar e abaixo a Câmera.

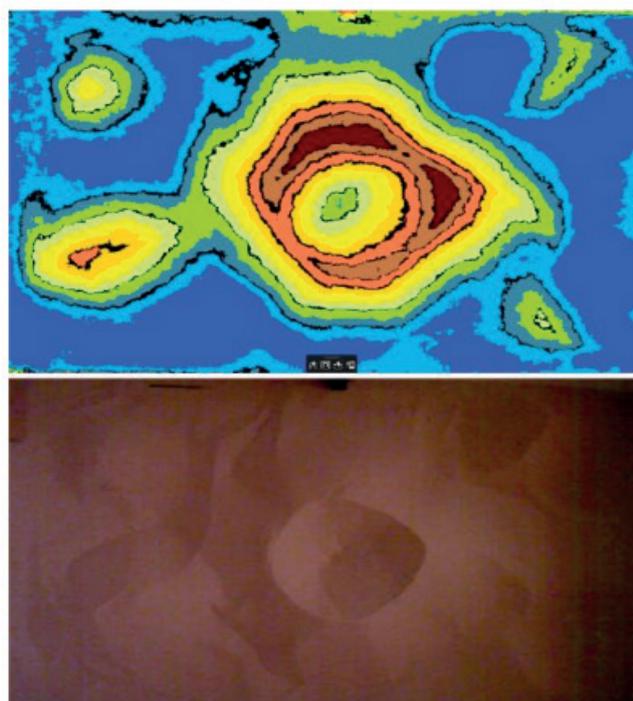


Figura 7. Comparativo das interfaces da “Câmera” e “Iniciar”, ambas em “*fullscreen*”.

Ao selecionar a opção “Ajuda”, será mostrada uma janela com dicas de distância ideal do Kinect, ajustes no projetor, tamanho de caixa entre outras, também é mostrado nesta interface um exemplo do software em execução, com os níveis altimétricos e cores usadas em cada nível, Figura 8.

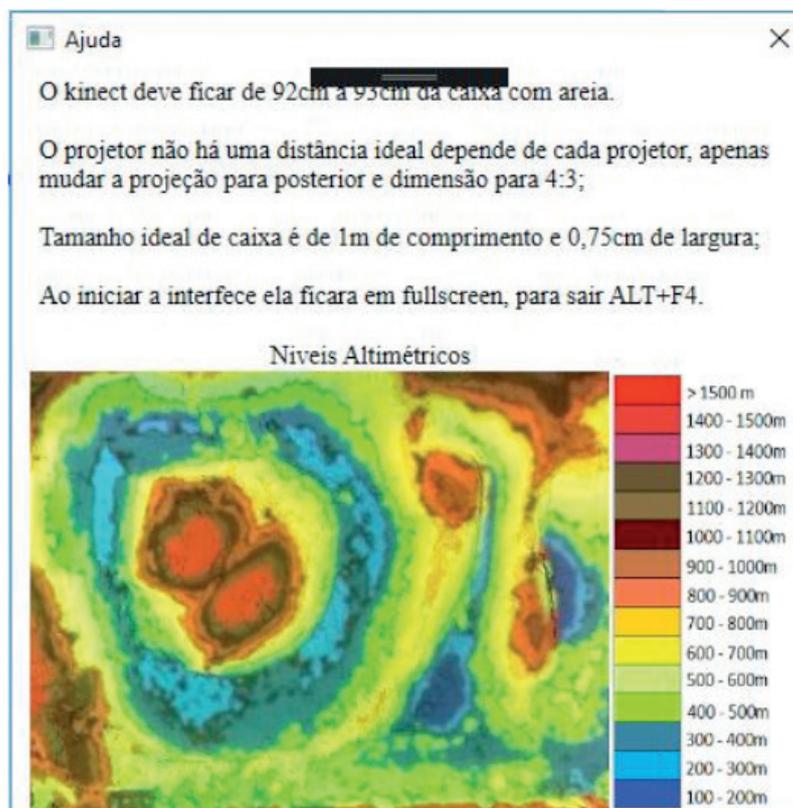


Figura 8. Interface de ajuda.

6 | RESULTADOS

Após a implementação, começou-se o desenvolvimento do projeto, onde foi criado uma caixa com 1m de comprimento e 0,75cm de largura, com o Kinect a 91cm do fundo da caixa, e o projetor a 1,30m.

Os resultados obtidos, foram os desejados, onde com a projeção feita pelo projetor teve-se a sensação de realidade aumentada e em “tempo real”, podendo ser modificadas as formas da areia para criação de relevos como planícies, planaltos, montanhas entre outros, também com a ideia de altimetria inclusa, onde são mostrado os níveis de altitude em cores no relevo que foi criado na areia, como pode ser visto na Figura 9.

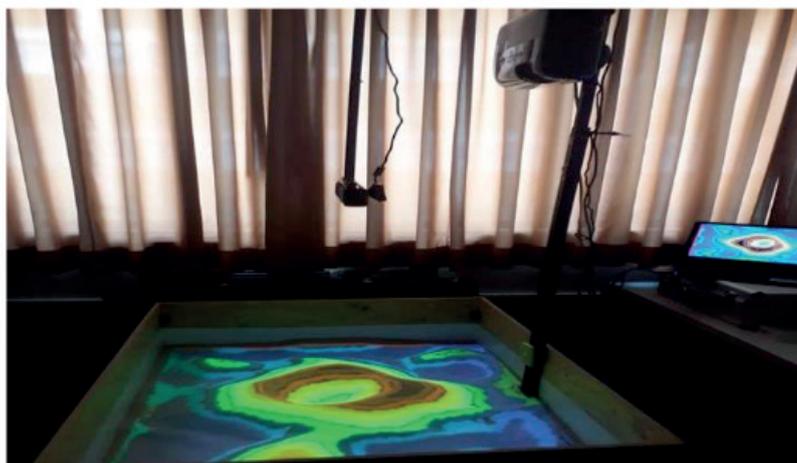


Figura 9. Projeto desenvolvido.

7 | CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento da proposta deste trabalho, tem-se uma nova ferramenta tecnológica para o ensino na área da Geografia em instituições de ensino, e que o desenvolvimento feito para Windows facilite o seu uso, abrangendo uma área maior. Busca-se, também que quando os usuários remodelarem a areia, eles acabem reconhecendo suas ações e acabem sendo atraídos pela ferramenta que dará a percepção de uma realidade aumentada, e acabe servindo para demonstrar uma ampla gama de conceitos sobre a geografia, isso interativamente.

Para isso foi usada uma sobreposição de efeitos digitais que serão projetados em cima de uma caixa com areia, oferecendo uma maneira prática e atrativa de explorar os processos da topografia. Além disso, será utilizado para o desenvolvimento do mesmo, a linguagem de programação C#, em conjunto com XAML para criação da interface, utilizando a *User Interface* WPF, para seu desenvolvimento.

Subsequente a isso, haveria a possibilidade de implementar a ferramenta dados planimétricos, como distâncias entre pontos, isso a partir de uma implementação de escalas também onde o Kinect mediria a caixa e a partir do cálculo de escalas, também efeitos de água, e chuva como são mostrados no exemplo do trabalho correlato.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson. **Projetores de vídeo: principais características**. 2007. Disponível em: <https://www.infowester.com/projetores.php>. Acesso em 7 de maio 2018.

BERTOLINI. **A abordagem do relevo pela Geografia: uma análise a partir dos livros didáticos**. 2009. Disponível em <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/8364/7635> Acessado em 26 de Abril 2018.

BOOCH G. (2006) **UML – Guia do Usuário**, Elsevier, 1ª edição.

CANALTECH, (2015) “**Como Funciona o Kinect**”. Disponível em <<https://canaltech.com.br/games/Como-funciona-o-Kinect/>>. Acesso em 10 de abril 2018.

CRAWFORD, Stephanie. **How Microsoft Kinect Works**. 2010. Disponível em: <https://electronics.howstuffworks.com/microsoft-kinect2.htm>. Acesso em 10 de abril 2018.

DI MAIO, A. C., Educação, **Geografia e o desafio de novas tecnologias**, Revista Portuguesa de Educação, 24(2), pp. 211-241, 2011.

ESPARTEL, L. **Curso de Topografia**. 9 ed. Rio de Janeiro, Globo, (1987).

FURRIER, Max. **Geomorfologia estrutural, morfotectônica e morfometria da folha Cartagena 1:100.00-Colômbia**. 2018. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/323464766_Geomorfologia_estrutural_morfotectonica_e_morfometria_da_folha_Cartagena_1100000-Colombia?_sg=DJKAugWIF_WBCnCzhWJOHWeVZhFghuMx5GVX0yVlqdhL3pisWK9THMAD1qNG-3o205LifHWzMQ > Acessado em: 15 maio 2018.

G1. **Android passa Windows e se torna o sistema operacional mais usado do mundo**. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/android-passa-windows-e-se-torna-o-sistema-operacional-mais-usado-do-mundo.ghtml>. Acesso em 7 de maio 2018.

G1, **Escolas usam tecnologia digital como ferramenta de ensino**. 2018. Disponível em <<http://g1.globo.com/como-sera/noticia/2018/04/escolas-usam-tecnologia-digital-como-ferramenta-de-ensino.html>>. Acesso em 9 de maio 2018.

GOYAL, S. **AgileTechniques for Project Management and Software Engineering 2007** Disponível em: <http://csis.pace.edu/~marchese/CS616/Agile/FDD/fdd.pdf> . Acessado em: 09 maio 2018

KREYLOS, Oliver. “**Augmented Reality Sandbox**”. 2016. Disponível em: <http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/index.html>. Acesso em 7 de maio 2018.

MARCORATTI, José C. **NET - Introdução a XAML(ExtensibleApplication Markup Language)**. 2015. Disponível em: http://www.macoratti.net/09/03/net_xaml.html. Acesso em 7 de maio 2018.

MICROSOFT. **Kinect para Windows**. 2013. Disponível em <https://developer.microsoft.com/pt-br/windows/kinect>. Acesso em 7 de maio 2018.

MICROSOFT. “**Um tour pela Linguagem C#**”. 2016. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/tour-of-csharp/> . Acesso em 7 de maio 2018.

MICROSOFT **IDE Visual Studio**. 2018. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/>. Acesso em 7 de maio 2018.

MOREIRA, Helio. **Tutorias C# - O que é o WPF (Windows Presentation Foundation)**. 2009. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/tutoriais/tutorial-c-o-que-e-o-wpf-windows-presentation-foundation/>. Acesso em 7 de maio 2018.

SOMMERVILLE, I. (2011). **Engenharia de Software**. 9ª ed. São Paulo: SP. Addison Wesley.

VEIGA et al, **Fundamentos de topografia**. 2007. Disponível em: <http://engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Topografia/fundamentos%20de%20topografia.pdf> . Acessado em 26 de Abril 201

SOBRE OS ORGANIZADORES

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Nitalo André Farias Machado: Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiência e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: nitalo-farias@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>

Hosana Aguiar Freitas De Andrade: Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: hosana_f.andrade@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido metanosulfônico 46, 49, 50, 51, 56

Adequação ambiental 194

Análise combinatória 198, 199, 200, 201, 202, 213, 217, 218

Anilina 46, 49, 51

Aplicações 16, 18, 21, 26, 46, 57, 81, 83, 84, 90, 106, 193, 201, 202, 205, 207, 209, 212, 217

Aplicativo 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 126

B

Baía da Ilha Grande 162, 168, 172, 173, 174

Baía de Guanabara 146, 147, 162, 164, 168, 169, 170, 171, 174, 175

Base de dados 39, 176, 179

Bioindicadores 136, 143

C

Carcinicultura 10, 11, 12, 13, 14, 15

Carne bovina 108, 109, 110, 111, 112, 114, 117, 118

Cbers 4 16, 17, 18

Cenário educacional 1

Competência 1, 4, 5, 6, 7, 8, 168

Conforto ambiental 149, 150, 153, 154, 194, 195, 197

Contorno ativo 16, 18

Controle solar 149

D

Deposição eletroquímica 46, 49, 51, 53

Didática profissional 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

E

Eletrodeposição 46, 50, 51, 52, 53, 57, 190, 191, 192

Ensino 1, 5, 7, 38, 58, 67, 69, 70, 71, 80, 81, 121, 122, 133, 134, 149, 194, 198, 200, 201, 216, 217, 218

Ensino das geociências 58

Ensino de astronomia 70, 81

Ensino fundamental 58, 71, 81

Ensino médio 58, 71, 200, 217, 218

Erosão costeira 163, 219, 220, 225

Espaço-temporais 10

Estratégias ativas 194

Estuário 10, 13, 14, 15, 164

Estudos topográficos 121

Experimentação 198, 199, 201, 202, 213, 216, 227
Extração de feições 16, 17, 20, 21
Extração de proteínas 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118

F

Filmes de polianilina 46
Física médica 37, 38, 40, 44
Fitólitos de plantas 135, 137, 140
Formação dos adultos 1, 4
Função exponencial 82, 94, 99, 100, 104, 106

G

Geociências 15, 58, 60, 62, 69, 81, 175
Geomorfologia fluvial 10

I

Interatividade 37, 38

K

Kinect 121, 122, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134

L

Lâmpada fluorescente 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80
Landsat 8 16, 17, 18, 19, 20, 21
Liga de alumínio 2024 48, 49, 190
Linha de costa 14, 165, 172, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225
Líquido iônico 190, 191, 192

M

Mapeamento de ruído 176, 181, 183, 187
Mata atlântica 135, 136, 137, 138, 146
Matemática 1, 3, 5, 6, 7, 8, 83, 84, 90, 102, 106, 107, 198, 199, 200, 201, 202, 213, 216, 217, 218
Meta-heurística 155, 156, 157, 158, 159, 160
Metais oxidáveis 46, 48
Métodos 3, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 45, 48, 72, 110, 111, 123, 128, 139, 147, 156, 176, 180, 192, 199, 200, 201, 202, 221, 222, 224
Modelagem 126, 155, 156, 160, 161, 176, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 227
Modelagem acústica 176, 180

O

Ouro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 52, 53, 54, 62, 217
Oxidação álcool benzílico 22

P

Paládio 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32

Planejamento fatorial 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

Planície flúvio-marinha 10, 12

Polipirrol 48, 57, 190, 191, 192, 193

Praia 138, 141, 143, 147, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 219, 220, 222, 224, 225, 226

Praias abrigadas 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 173, 174

Professor 1, 5, 6, 7, 8, 58, 61, 68, 81, 121, 122, 195, 199, 200, 213, 214, 215, 216, 217

Proteções solares 149, 150, 152

R

Radiação 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 114

Realidade aumentada 121, 122, 127, 132, 133

Reconstituição paleoambiental 136

Recursos de informações 37

Rio Acaraú 10, 11, 12, 14

S

Secado de café 155

Sensoriamento remoto 16, 21

Série de Taylor 82, 83, 99

Superfície de resposta 108, 110, 111, 117

T

Tecnologia móvel 37, 38, 39

Teoria quântica 70, 71, 72, 73, 74, 78, 80

Topografia 10, 121, 122, 123, 127, 133, 134, 137, 162, 168, 180

V

Variabilidade multitemporal 219

