

# Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3

Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)



**Alexandre Igor Azevedo Pereira**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares: Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias**  
**3**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos interdisciplinares: ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-602-7 DOI 10.22533/at.ed.027190309  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. Série.  CDD 507
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferece uma importante fonte de conhecimento pluridisciplinar, com o selo de qualidade em publicação proveniente da Atena Editora. No seu terceiro volume, 18 capítulos dedicados às Ciências da Terra, Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Sociais, Educação e Tecnologia são explorados.

A utilização de abordagens e metodologias que possibilitem alcançar resultados decorrentes da participação de várias disciplinas, em diferentes níveis e formatos configura-se como premissa fundamental para o desenvolvimento do conhecimento moderno. A gênese do conceito de contemporaneidade nas ciências nada mais é (em grande medida) que o resultado de inúmeras e diversificadas formas de interação entre saberes, que geram um complexo sistema de relações interdisciplinares.

Nesse terceiro volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferecemos uma forma especial de aquisição de conhecimentos que permeiam diversas nuances envolvidas com percepção e estratégias de avaliação da saúde da família, manipulação tecnológica de materiais de origem vegetal, como a celulose, casca de banana, madeira de pinus, extratos de erva-mate e sementes de trigo, além de abordagens sobre resíduos sólidos, aterros sanitários, gêneros alimentícios manufaturados, antioxidantes, propriedades cerâmicas, argilas, ensino de ciências ambientais, responsabilidade social e sustentabilidade, drenagem urbana, recursos minerais, saúde pública, extensão universitária, geologia e mineração, qualidade de vida no trabalho e sua produtividade, aprendizagem sobre Mobile Learning, softwares educacionais e etc.

A perspectiva de aquisição amplificada de um conjunto de conhecimentos e ideias é relevante, pois possui potencial de promover uma relação mais harmônica entre o Ser Humano com a Natureza que o cerca. Essa amplificada tomada de decisão reflete um olhar com caráter de importância para o cotidiano da humanidade, pois abre possibilidades da sociedade tomar decisões e compreender as aplicações dos conhecimentos sobre a dinâmica natural, seja ela geológica, vegetal ou animal, na melhoria da qualidade de vida. Portanto, a formação de cidadãos críticos e responsáveis com relação à ocupação do seu espaço físico-natural e, dessa forma, utilização de seus diversos recursos, oriundos de diferentes fontes, cria mecanismos essenciais para minimizar negativos impactos ambientais das atividades econômicas tão necessárias atualmente e, de forma concomitante, busca providências para problemas já existentes de degradação ambiental e dilemas sociais, acarretando em inevitáveis avanços tecnológicos.

Finalmente, aguarda-se que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, em seu segundo volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*”, represente a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de

vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com um olhar interdisciplinar no tocante à resolução de problemas e dilemas atuais da sociedade.

Alexandre Igor Azevedo Pereira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AQUISIÇÃO DE TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO DA GERMINAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE TRIGO MEDIANTE OSMOCONDICIONAMENTO DAS SEMENTES	
André Luiz Vianna De Paula Bianca Cristina Costa Gêa Bruno Pastori Arantes Henrique Miada Pedro Bento da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE MERCERIZAÇÃO PARA EXTRAÇÃO DA CELULOSE DA CASCA DA BANANA PRATA ( <i>M. SPP</i> )	
Suzan Xavier Lima Adriano de Souza Carolino Edgar Aparecido Sanches	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CONSERVANTE DO EXTRATO ETANÓLICO DE ERVA-MATE APLICADO EM LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL	
Elis Jennifer Jaeger Laissmann Cleide Borsoi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
OS MOVIMENTOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL NO BRASIL E NO MUNDO	
Leonardo Petrilli Alessandra Rachid Mário Sacomano Neto Daniela Castro dos Reis Juliana Fernanda Monteiro de Souza Josilene Ferreira Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
A DETERIORAÇÃO AMBIENTAL E A CONEXÃO COM A SAÚDE	
Danyella Rodrigues de Almeida Aumeri Carlos Bampi Antônio Francisco Malheiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
AVALIAÇÃO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ	
Cezar Augusto Moreira Thiago Orcelli Ueverton Henrique da Silva Pedroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903096</b>	



**CAPÍTULO 7 ..... 60**

**EDUCAÇÃO EM AMBIENTE E SAÚDE: UMA ABORDAGEM SOCIOEDUCATIVA**

Danyella Rodrigues de Almeida  
Aumeri Carlos Bampi  
Antônio Francisco Malheiros

**DOI 10.22533/at.ed.0271903097**

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

**ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DE DIFERENTES TIPOS DE CONCRETOS FRENTE A PENETRAÇÃO DE CLORETOS LIVRES PELO MÉTODO DE MOHR (ASPERSÃO DE NITRATO DE PRATA)**

Carlos Fernando Gomes do Nascimento  
Clério Bezerra de França  
Thaís Marques da Silva  
Anne Caroline Melo da Silva  
Maria Angélica Veiga da Silva  
Lucas Rodrigues Cavalcanti  
Gilmar Ilário da Silva  
Cynthia Jordão de Oliveira Santos  
Amanda de Moraes Alves Figueira  
Ariela Rocha Cavalcanti  
Eliana Cristina Barreto Monteiro  
Ângelo Just da Costa e Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903098**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

**CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE UMA ARGILA SINTÉTICA VISANDO APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA CERÂMICA**

Rafael Henrique de Oliveira  
Diogo Duarte dos Reis  
Cícero Rafael Cena da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903099**

**CAPÍTULO 10 ..... 92**

**ESTUDO DO EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO REALIZADO COM LASER DE CO<sub>2</sub> EM AÇO 316 PREVIAMENTE REVESTIDO COM NICRALY APLICADO POR HVÓF**

Renê Martins Volú  
Silvelene Alessandra Silva Dyer  
Claudio Luis dos Santos  
Getúlio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.02719030910**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO INFLUENCIANDO NA PRODUTIVIDADE DE TRABALHADORES DE CONSTRUÇÃO CIVIL- UM ESTUDO DE CASO**

Andre Luis Martins de Souza  
Renata Evangelista  
Alexandre Null Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.02719030911**



<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>116</b>
X-RAY DIFFRACTION ON <i>PINUS</i> WOOD SAMPLES	
Tiago Hendrigo de Almeida	
Diego Henrique de Almeida	
Mauro Sardela	
Francisco Antonio Rocco Lahr	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
JOGO EDUCATIVO QUE AUXILIA NA COOPERAÇÃO PARA COMBATER O <i>Aedes aegypti</i>	
Laressa Fernanda Vilela Silveira	
Reane Franco Goulart	
Jullian Henrique Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>133</b>
JOGO DA MINERAÇÃO: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS	
Lucas Alves Correa	
Hayanne Lara de Moura Cananeia	
Cibele Tunussi	
Carlos Henrique de Oliveira Severino Peters	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030914</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>140</b>
PEDRA SOBRE PEDRA: CONSTRUINDO O CONHECIMENTO EM GEOCIÊNCIAS	
Elvo Fassbinder	
Amanda Rompava Lourenço	
Andressa Rizzi Kuzjman	
Fabrício Alves Mendes	
Heloísa Morasque Ligeski	
Jean Manoel Schott	
Joana Caroline de Freitas Rosin	
Liv Gabrielle Mengue Salerno Ferreira	
Luísa Schemes Martins Pinto	
Maiara Fabri Maneia	
Marcello Henrike Zanella	
Rafael Wozniak Lipka	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030915</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
UM ESTUDO SOBRE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MÓVEL	
João Roberto Ursino da Cruz	
Ana Maria Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>157</b>
EMPRESAS SUSTENTÁVEIS NO BRASIL: UM OLHAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DESSAS ORGANIZAÇÕES	
Leonardo Petrilli	

Alessandra Rachid  
Mário Sacomano Neto  
Daniela Castro dos Reis  
Juliana Fernanda Monteiro de Souza  
Denize Valéria Santos Baia  
Joana Cláudia Zandonadi Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030917**

**CAPÍTULO 18 ..... 168**

**ESTUDOS DOS CUSTOS E PREJUÍZOS OCASIONADOS PELOS ALAGAMENTOS  
NO BAIRRO INTERVENTORIA, SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Andréa dos Santos Pantoja  
Anderson Sales Budelon  
Renildo Albuquerque Feijão  
Brunna Lucena Cariello dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.02719030918**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

**MECANISMO DE CRISTALIZAÇÃO DA GAHNITA SINTÉTICA PARTINDO DE UM  
PRECURSOR POLIMÉRICO**

Graciele Vieira Barbosa  
Margarete Soares da Silva  
Armando Cirilo de Souza  
Alberto Adriano Cavalheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030919**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 189**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 199**

## UM ESTUDO SOBRE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MÓVEL

### João Roberto Ursino da Cruz

Programa de Mestrado em Ciência da Computação Faculdade de Campo Limpo Paulista (FACCAMP) – Campo Limpo Paulista – SP  
Centro Universitário Sumaré – Departamento de Tecnologia da Informação e Comunicação - São Paulo – SP

joao.cruz@cc.faccamp.br

### Ana Maria Monteiro

Programa de Mestrado em Ciência da Computação Faculdade de Campo Limpo Paulista (FACCAMP) – Campo Limpo Paulista – SP

anamont@cc.faccamp.br

**ABSTRACT:** The study of mobile learning has been growing very quickly and developers of learning objects need to adapt to this new reality. One of the key differentiators of this new reality is that the decision of when to use the LOM (Learning Object Mobile) belongs to the student and no longer to the educational institution. This article reports a study with 147 teachers and students about your preferences in relation to some of the functional requirements of educational software and its applications to the development of LOMs.

**RESUMO:** O estudo sobre mobile learning vem crescendo muito rapidamente e os desenvolvedores de objetos de aprendizagem precisam se adaptar a essa nova realidade. Um dos principais diferenciais dessa nova realidade é que a decisão de quando usar o OAM (Objeto de Aprendizagem Móvel) passa a ser do aluno, e não mais da instituição de ensino. Este artigo relata um estudo realizado com 147 professores e alunos sobre suas preferências em relação a alguns dos requisitos funcionais de softwares educacionais e suas aplicações para o desenvolvimento de OAMs.

### A STUDY ON FUNCTIONAL REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF LEARNING OBJECT MOBILE

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada pelo IBGE (PNAD), no ano de 2014, 93,4% dos estudantes da rede privada de ensino e 68% dos estudantes da rede pública possuem pelo menos um dispositivo móvel. Estas porcentagens evidenciam um grande potencial para o aprendizado através de Objetos de Aprendizagem Móveis (OAM). Um número tão grande de dispositivos móveis presentes dentro das escolas, faculdades e centros formadores, fez crescer ainda mais os estudos sobre o *mobile learning* e OAMs, o que aproximou professores, desenvolvedores e pesquisadores no esforço para a criação de

OAMs mais atrativos para os alunos.

O valor do *mobile learning* e dos OAMs para a formação do ser humano se torna tão importante que West e Vosloo (2012) afirmam que “*Como as tecnologias móveis continuam a crescer em poder e funcionalidade, sua utilidade como ferramentas educacionais deverá expandir muito e, com isso, sua centralidade na educação formal, bem como informal. Por estas razões, a UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) acredita que a aprendizagem móvel merece o cuidado*”.

Este artigo relata um estudo realizado com professores e alunos dos diversos níveis educacionais (do Ensino Fundamental ao Doutorado) visando conhecer o perfil destes como usuários de OAMs, conhecer melhor suas necessidades e opiniões sobre este tipo de *software*, e por fim definir os requisitos funcionais básicos para o desenvolvimento de OAM, proporcionando a pesquisadores e desenvolvedores, uma referência inicial para o desenvolvimento de softwares educacionais para dispositivos móveis a partir dos conceitos de OAMs .

Na Seção 2 são apresentados os objetivos deste estudo, suas fundamentações, o método e a execução da pesquisa. Na Seção 3 são apresentados os resultados obtidos, e finalmente na Seção 4 são feitas algumas considerações sobre esses resultados.

## **2 | OBJETIVOS E FUNDAMENTAÇÃO PARA A DEFINIÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARES EDUCACIONAIS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**

Muitos dos requisitos necessários para o desenvolvimento de um OAM são herdados dos demais Objetos de Aprendizado Computacionais, mas conforme é possível ler em Cruz, Ramos e Rodrigues (2015) “*os profissionais da educação devem buscar novas formas de atrair a atenção e interesse dos alunos visando uma melhor prática de ensino (..)*”, ou seja, um OAM deve atrair o aluno, pois seu uso deverá acontecer não apenas na sala de aula, mas nos demais lugares de convívio destes alunos.

Moreira e Conforto (2011) dividem as funcionalidades de um OA em dois tipos: as funcionalidades do sistema, que atendem a plataforma e o ambiente, e as funcionalidades didáticas, que atendem a finalidade do ensino pelo uso do OA. Ainda, segundo Yen e Lee (2011) sempre que possível deverão ser desenvolvidos funcionalidades que promovam a interatividade entre o aluno, o ambiente e o professor.

Sharp et al. (2009) também ressaltam que o desenvolvedor de um OAM deve possuir um plano para readequação dos conteúdos originalmente projetados para serem usados em outras plataformas, pois é esperado que essa aplicação não apenas apresente os conteúdos a serem estudados, mas use os demais recursos da plataforma para estimular o aluno a buscar um maior conhecimento fazendo com que

o aplicativo e esses recursos interajam em uma linguagem dinâmica.

Moreira e Conforto (2011) também enfatizam que todo tipo de OAs devem possuir ferramentas de acessibilidade em conformidade com a Política Nacional de Educação Especial (MEC/SEESP 2007).

A partir das afirmações desses autores se optou por realizar uma pesquisa com professores e alunos buscando definir quais são suas necessidades ao utilizarem OAMs em suas atividades pedagógicas, os requisitos funcionais relacionados a estas necessidades e uma análise de como estes requisitos devem ser implementados nos projetos para criação dos futuros OAMs.

## 2.1 Método

Para realização da pesquisa foram definidos os grupos de voluntários. O primeiro grupo composto por professores, independentemente do nível de ensino ou instituições no qual atuam, ou atuaram, e o segundo composto por alunos matriculados em instituições de ensino independentemente do nível de ensino.

Foram elaborados dois modelos de questionários, um para cada grupo, ambos possuindo 4 seções, visando identificar o perfil dos entrevistados, suas habilidades e conhecimento no uso de dispositivos móveis, suas opiniões sobre algumas funcionalidades oferecidas nos OAMs existentes, e a opinião dos mesmos sobre o uso de dispositivos móveis em ambientes de ensino.

As contribuições deveriam ser espontâneas e antes de responder ao questionário os voluntários deveriam ler um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual era apresentado as finalidades da pesquisa e quais os possíveis usos das informações ali contidas. Após a leitura o voluntário deveria sinalizar no formulário que concordava com os termos do TCLE.

Foram excluídos da pesquisa qualquer voluntário que não se enquadrasse no perfil estabelecido, ou não concordasse com o TCLE.

## 2.2 Execução

Foram construídos dois questionários para serem aplicados para professores e alunos, cada um com 04 seções (Perfil do usuário, Uso de tecnologias no ambiente de aprendizado, Avaliações de tecnologias mobiles e Opiniões sobre uso de dispositivos móveis no ambiente de aprendizagem) sendo que o questionário dos professores possuía 17 perguntas e dos alunos possuía 15 perguntas. Os questionários foram construídos usando a ferramenta *Google Forms* e disponibilizados pelo período de 60 dias entre os meses de fevereiro e março de 2016, e os voluntários convidados recebiam uma comunicação eletrônica com um hiperlink para acesso ao questionário específico de seu perfil.

O número total de voluntários que contribuíram com a pesquisa foi de 147, no qual 60 professores e 87 alunos, sendo que destes 16 responderam aos dois questionários

por serem professores e estarem matriculados em algum curso de formação. Os voluntários foram selecionados em redes sociais, e se declararam professores ou alunos, antes de receber o formulário correspondente. Entre os professores selecionados para a pesquisa 19 lecionam exclusivamente em instituições de ensino público, 9 possuem vínculos em duas instituições de categoria de ensino diferentes (público e privado) e 32 lecionam em instituições privadas. Já entre os alunos 27 estudam em instituições públicas e 40 em instituições privadas. Uma distribuição detalhada por nível de ensino e nível escolar é apresentada nas Figuras 1 e 2.

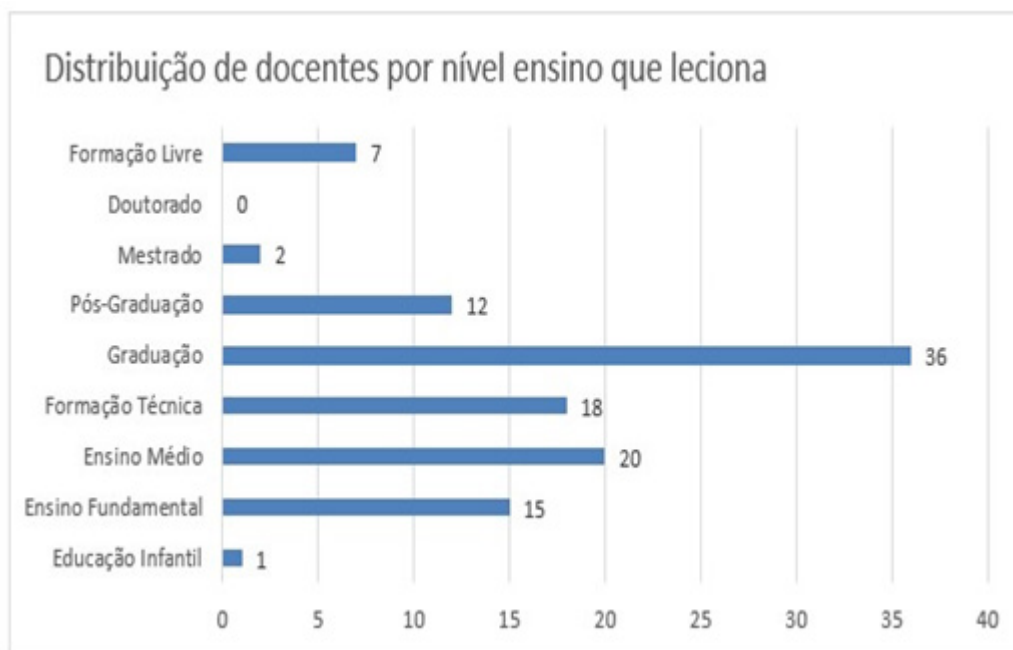


Figura 1 – Distribuição de docentes por nível de escolaridade

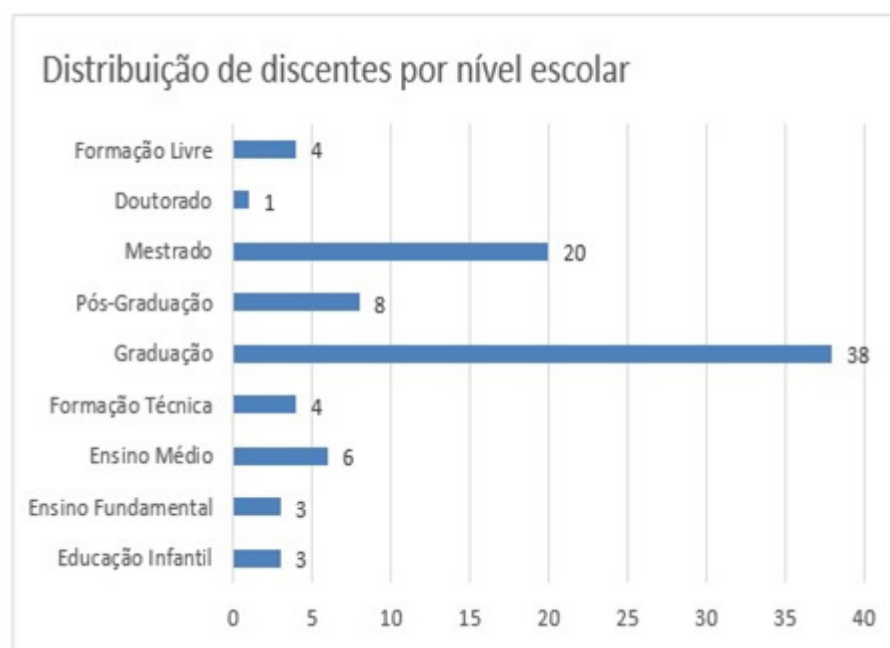


Figura 2 – Distribuição de discentes por nível de escolaridade

Após o período estabelecido, foram gerados relatórios quantitativos e gráficos (perguntas de múltipla escolha) e planilhas de dados com as respostas das perguntas dissertativas (questões abertas), sendo estes utilizados para a análise dos resultados e definição dos requisitos ideais para um OAM.

## 2.3 Análise dos Resultados

Com relação ao perfil dos docentes entrevistados, foi observado que mesmo atuando em diversos níveis educacionais, a totalidade deles possuía pelo menos um dispositivo móvel, além de apresentarem alguma experiência com aplicações comuns a estes dispositivos. Os alunos também declararam em sua totalidade possuir pelo menos um dispositivo móvel, e demonstraram já possuir conhecimentos concisos sobre o uso de aplicativos comuns a estes dispositivos.

Em relação ao estilo de linguagem a ser adotada nas interfaces de um OAM, existe uma divergência entre professores e alunos. Enquanto parte dos professores entrevistados (31 professores) preferem a adoção de uma linguagem mais formal, a maioria dos alunos (49 alunos) se sente mais estimulados a utilizar *softwares* com interfaces que utilizem uma linguagem mais coloquial.

Nos casos em que o OAM possua níveis de serviço diferenciados para professores e alunos, ou interfaces que serão acessadas somente por um dos dois grupos, o desenvolvedor deverá atentar-se em usar uma linguagem mais coloquial para alunos, e mais formal para professores, sempre se atentando ao fato de que por ser um software educacional mesmo interfaces que não exibam os conteúdos didáticos devem possuir uma grafia correta.

O desenvolvimento de um OAM deve, segundo 100% dos professores entrevistados, possuir ferramentas de feedback. Esta também é a opinião de 86% dos alunos. O ponto divergente é que para os alunos esse feedback deve ser síncrono enquanto para os professores deve ser assíncrono e possuir ferramentas como FAQs (*Frequently Asked Questions*) e mensagens enviadas por e-mail ou SMS. Logo os desenvolvedores devem buscar avaliar com as instituições responsáveis pela gestão do ambiente, a presença de um agente de apoio ao professor, podendo este ser um tutor ou profissional com conhecimento didático no conteúdo apresentado no OAM.

Os desenvolvedores devem, também, sempre que possível, procurar desenvolver ferramentas que possibilitem a adequação ao trinômio de interatividade entre os tutores e professores, os discentes e o próprio ambiente mobile conforme ilustrado na Figura 3.



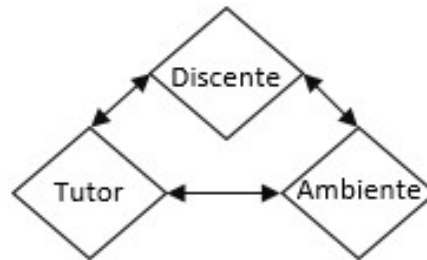


Figura 3- Gráfico do trinômio de interatividade em OAM

Em relação a recursos multimídia, o desenvolvedor deverá, sempre que possível, utilizar os diferentes recursos disponíveis nos dispositivos móveis para auxiliar os professores a transmitir os conteúdos didáticos, conforme foi indicado na pesquisa por professores e alunos. As funcionalidades para a disponibilidade destes recursos devem permitir que os professores possam fazê-lo de forma simples, e sempre que possível auxiliados com tutoriais ou outras ferramentas de apoio, conforme indicado por 75% dos professores entrevistados.

Tipo de recurso	Gostam de usar	Tipo de recurso	Gostam de usar
Textos objetivos	44	Imagens sequenciais	25
Vídeos	44	Hipertextos	20
Áudios	28	Imagens estáticas	17

Tabela 1 - Recursos que os discentes mais utilizam em OAMs

Fazendo uma avaliação das aplicações presentes nos sistemas operacionais para dispositivos móveis é possível encontrar diversas ferramentas nativas que podem auxiliar as pessoas com necessidades especiais, mas que infelizmente nem sempre são utilizadas pelos desenvolvedores, por entenderem que as mesmas não são requisitos dos OAM. Ao avaliarmos a importância das ferramentas de acessibilidade 98% dos entrevistados indicaram que esse tipo de ferramentas deve estar presente nos OAMs.

A partir dessa constatação os desenvolvedores deverão, sempre que possível, buscar facilitadores para o uso de ferramentas de acessibilidade. Aplicações responsivas, opções para facilitação de leitores de texto e vídeo descrição, interfaces com opção de configuração de cores, e outros recursos devem sempre estar disponível para professores e alunos no uso de OAMs.

Outro ponto abordado na pesquisa, está relacionado ao momento em que o aluno utiliza este OAM. Em outros tipos de OA (Objetos de Aprendizagem) a decisão do momento em que o aluno deve acessar este OA está vinculado principalmente ao ambiente acadêmico, e em especial após algum estímulo do professor. Já ao falarmos em OAMs a iniciativa do uso deste está ligado principalmente ao aluno, pois o mesmo irá acontecer em qualquer ambiente (dentro e fora das fronteiras do ambiente escolar).

Ao ouvirmos os professores, 89% destes indicaram que as atividades relacionadas aos OAMs tem uma maior frequência dos alunos, em períodos de tempo mais curtos em relação ao período de instrução da atividade (quando o professor explica o que deve ser feito), e estes entendem que se o OAM, permanecer alertando de forma contínua os alunos que as atividades ainda não foram concluídas, o número de alunos que deixam de fazer as atividades seriam menores.

Ao mesmo tempo, 73% dos alunos indicam que o principal estímulo para o acesso as OAMs fora do ambiente escolar estão na possibilidade de interação com outros colegas e na realização de pesquisas. Outro fato que chamou a atenção destes pesquisadores foi um indicativo dos alunos que quando a OAM promove uma competição entre os discentes os mesmo se sentem mais estimulados a acessarem os OAMs mais vezes.

Logo entendemos que os OAMs devem possuir como requisitos funcionais para estimular o uso dos alunos recursos que alertem de forma contínua aqueles que não concluíram as atividades propostas pelo professor, e sempre que possível, usar algum tipo de bonificação aos alunos, relacionados a performance nas atividades, promovendo com isto a competitividade natural dos discentes.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi realizado um estudo sobre as necessidades e opinião de professores e alunos sobre os requisitos funcionais e didáticos, e sobre tópicos como linguagem, interatividade, recursos multimídias e acessibilidade em relação ao desenvolvimento de um OAM ideal, visando auxiliar pesquisadores e desenvolvedores nos projetos de criação deste tipo de *software*.

Observou-se que professores e alunos concordam em pontos importantes como a presença de opções de configurações para pessoas com necessidades especiais, e a necessidade de os *softwares* educacionais disponíveis em dispositivos móveis promoverem uma maior interatividade entre professores e alunos. Também se observaram pontos de discordância entre os grupos entrevistados tais como a melhor linguagem a ser usada nas interfaces dos OAMs, e no uso de ferramentas de interatividade síncronas ou assíncronas para feedbacks. Tais opiniões devem ser usadas como uma orientação para desenvolvedores e pesquisadores na criação de novos OAMs.

Como contribuições futuras, será desenvolvido, a partir das definições de requisitos dessa pesquisa, um protótipo de um OAM e submeteremos este à avaliação de professores e alunos, visando ratificar os requisitos indicados neste artigo.

## REFERÊNCIAS

CRUZ, J.R.U, RAMOS, R., & RODRIGUES, W.B., **Guideline para desenvolvimento de aplicativos mobile**, Anais XI Workshop Computação da FACCAMP, p.75, 2015.

MOREIRA, M. B., & CONFORTO, D, **Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade**. XXII SBIE - XVII WIE - SBC, pp. 390-393, 2011.

SHARP, H., TAYLOR, J., LÖBER, A., FROHBERG, D., MWANZA-SIMWAMI, D., & MURELLI, E., **Establishing user requirements for a mobile learning environment**. Proceedings of Eurescom Summit 2003, Evolution of Broadband Services. Heidelberg, Germany, 2009.

YEN, J. C., & LEE, C. Y., **Exploring problem solving patterns and their impact on learning achievement in a blended learning environment**. *Computers & Education*, 56(1), 138-145. Elsevier Ltd. Retrieved May 8, 2019.

WEST, M., & VOSLOO, S., **Mobile Learning and policies**. Paris - France: UNESCO. DOI: ISSN 2227-5029, 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alexandre Igor Azevedo Pereira** - é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Antioxidante 20, 22, 23, 30, 31, 32, 33  
Aprendizagem 5, 9, 122, 132, 148, 149, 150, 151, 154, 156  
Argila 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89  
Atenção primária 60, 63  
Aterros sanitários 5, 52, 57, 59

### C

Caracterização 11, 25, 32, 67, 79, 80, 81, 89, 106, 109, 110  
Casca da banana prata 11, 15, 16, 17, 18  
Celulose 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 163  
Characterization 11, 79, 90, 116  
Ciências ambientais 5, 60  
Cloretos livres 64, 66, 76, 77  
Comportamento térmico 79, 81  
Condicionamento fisiológico 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10  
Conscientização 52, 54, 58, 59, 133  
Construção civil 100, 101, 102, 112, 113  
Cooperativismo 121, 123  
Corrosão 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 93

### D

Degradação 5, 15, 16, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 61, 62, 63  
Dengue 121, 122, 123, 125, 132  
Difusão 23, 34, 39, 42, 43, 44, 92, 94, 95, 97, 98, 159, 162  
Drenagem urbana 5, 168, 169, 172, 175

### E

Educação 5, 49, 50, 60, 62, 63, 115, 121, 132, 134, 139, 140, 141, 142, 147, 148, 150, 151, 168, 170  
Ensino 5, 38, 51, 55, 59, 60, 63, 78, 109, 112, 122, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 141, 142, 147, 148, 149, 150, 151, 152  
Ensino fundamental 134, 135, 141, 142  
Eritorbato 20, 24, 25, 27, 29, 30, 31  
Extensão universitária 5, 134, 139, 141  
Extrato etanólico de erva-mate 20, 23, 26, 27, 30, 31

### G

Geociências 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 146, 147, 148  
Geologia 5, 135, 140, 141, 142, 145, 147, 148

## H

HVOF 8, 92, 93, 94, 95, 96, 97

## I

Infraestrutura 48, 60, 163, 168, 169, 171, 175

Instituições 6, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 105, 151, 152, 153, 163

## J

Jogo educativo 121, 123, 124, 132

## L

Laser CO2 92

## M

Mercerização 11, 15, 16, 17

Mineração 5, 100, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 157, 163, 166

Mobile learning 149, 150, 156

## N

Nitrato de prata 64, 66, 67, 70, 76, 77

## O

OAM 149, 150, 153, 154, 155

## P

Percepção 5, 47, 48, 49, 50, 51, 63, 100, 101, 107, 108, 110, 112, 122, 143

Pinus 5, 9, 116, 117, 118, 120

Produtividade 5, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Programas socioambientais 159, 165

Propriedades cerâmicas 5, 79

## Q

Qualidade de vida no trabalho 5, 100, 102, 104, 105, 111, 112, 114

## R

Reciclagem 52, 54, 55, 59

Recursos minerais 5, 133, 135, 136, 137, 138

Resíduos sólidos 5, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 168, 169, 173, 174

Responsabilidade social 5, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 101, 133, 139, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166

## S

Santarém 168, 169, 170, 171, 175

Satisfação 100, 102, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Softwares educacionais 5, 149, 150, 155

Sustentabilidade 5, 12, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 175

## **T**

TBC 92, 93, 99

Triticum aestivum 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10

## **V**

Vigor 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10

## **W**

Wood 18, 19, 116, 117, 118, 120

## **X**

XRD 116, 117, 118, 120



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-602-7

