

Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 2

Alexandre Igor Azevedo Pereira
(Organizador)

Alexandre Igor Azevedo Pereira
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares: Ciências
Exatas e da Terra e Engenharias
2**

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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.ª Dr.ª 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	Estudos interdisciplinares: ciências exatas e da terra e engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-587-7 DOI 10.22533/at.ed.877190309 1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. 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

A obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 2*” aborda um considerável acervo técnico-científico de publicação da Atena Editora. Este primeiro volume, apresenta 21 capítulos dedicados às Ciências Exatas. De leitura compreensível, com resultados relevantes envolvendo aplicações teóricas, práticas e atualizadas nas áreas de Matemática, Química e Física, a presente obra configura-se como um conglomerado de estudos que utilizam (não apenas) o raciocínio lógico, cálculos, modelagem e teste de hipóteses fortemente atrelados à área de Ciências Exatas; mas uma proposta contextual mais ampla através da resolução e direcionamento de inovação para manipulação de problemas atuais.

O reconhecimento das Ciências Exatas como de grande utilidade e importância para a humanidade reside no fato dos avanços e inovações tecnológicas terem sido apresentadas desde muito tempo e em escala de descobertas bastante amplas, como no caso da eletricidade, computadores e smartphones, por exemplo; a até as temáticas abordadas na presente obra, sob caráter contemporâneo, como simulação computacional, modelagem, ensino de matemática, biocombustíveis, vulcanização, manipulação de resíduos industriais, ensaios eletroquímicos, química da nutrição, nanofibras, componentes poliméricos, fibras vegetais e suas propriedades mecânicas, educação de jovens e adultos, manipulação química de etanol de segunda geração, empregabilidade de novos componentes químicos sob contextos multidisciplinares e etc.

No meio profissional, os cursos ligados às Ciências Exatas ilustram um futuro promissor no mercado de trabalho devido ao seu amplo espectro funcional. Por isso, desperta o interesse de jovens estudantes, técnicos, profissionais e na sociedade como um todo, pois o ritmo de desenvolvimento atual observado em escala global gera uma robusta, consolidada e pungente demanda por mão-de-obra qualificada na área. Não obstante, as Ciências Exatas estão ganhando cada vez mais projeção, através da sua própria reinvenção frente às suas intrínsecas evoluções e mudanças de paradigmas impulsionadas pelo cenário tecnológico e econômico. Para acompanhar esse ritmo, a humanidade precisa de recursos humanos atentos e que acompanhem esse ritmo através da incorporação imediata de conhecimento com qualidade.

Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado, em seu primeiro volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 2*”, a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições em âmbito nacional; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com as Ciências Exatas e a sociedade (como um todo) frente a construção de pontes de conhecimento de caráter lógico, aplicado e com potencial de transpor o limiar fronteiro do conhecimento, o que - inclusive - sempre caracterizou

as Ciências Exatas ao longo dos tempos.

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA ONDULAÇÃO GEOIDAL NA MEDIÇÃO DE PONTOS SOBRE A SUPERFÍCIE FÍSICA	
Plinio Temba Júlia Couto Nogueira Vitoria Ellen da Silva Oliveira Marcelo Antonio Nero Marcos Antonio Timbó Elmiro Sandra Cristina Deodoro Daniel Henrique Carneiro Salim	
DOI 10.22533/at.ed.8771903091	
CAPÍTULO 2	14
INTERVENÇÃO DIDÁTICA NAS AULAS DE FÍSICA: EXPERIMENTO SOBRE ESPELHOS PLANOS E ÓPTICA GEOMÉTRICA	
Adriane Beatriz Liscano Janisch Karin Ritter Jelinek Alana Amaral Rotter	
DOI 10.22533/at.ed.8771903092	
CAPÍTULO 3	19
A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE STELLARIUM COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ECLIPSES E ESTAÇÕES DO ANO NO ENSINO MÉDIO	
Arilson Paganotti Marcos Rincon Voelzke Graciene Carvalho Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.8771903093	
CAPÍTULO 4	29
AS NOÇÕES BÁSICAS DE GEOMETRIA ESPACIAL X ORIGAMIS MODULARES VISTOS SOBRE O CONTEXTO DA SALA DE AULA DE TEMPO INTEGRAL	
José Erildo Lopes Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.8771903094	
CAPÍTULO 5	41
O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS PRÁTICAS	
Janaina da Conceição Martins Silva Cibele Paula Silva Marta Aparecida Quintiliano Rabelo Vânia Lúcia Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.8771903095	
CAPÍTULO 6	51
PROPORÇÕES ENTRE PRODUTOS EXPONENCIAIS	
Guilherme Cavichiolo Moreira Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.8771903096	

CAPÍTULO 7 63

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE DISSIPADORES DE CALOR PARA FONTES LED RGB POR MEIO DE MODELAGEM E SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Thiago Lopes Quevedo
Filipe Melo Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.8771903097

CAPÍTULO 8 76

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DAS HIDROTALCITAS DE MAGNÉSIO E ALUMÍNIO MODIFICADAS COM FERRO (III) E CRÔMIO (III) SINTETIZADAS PELO MÉTODO DA PRECIPITAÇÃO POR HIDRÓXIDOS

Graciele Vieira Barbosa
Cintia Hisano
Rafael Aparecido Ciola Amoresi
Maria Aparecida Zaghete Bertochi
Jusinei Meireles Stropa
Lincoln Carlos Silva de Oliveira
Alberto Adriano Cavalheiro

DOI 10.22533/at.ed.8771903098

CAPÍTULO 9 88

CATALISADORES DE ARGILA BENTONÍTICA NA35 PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Alan Gabriel Adamczewski
Edson Cezar Grzebielucka
Eder Carlos Ferreira de Souza
Maria Elena Payret Arrúa
André Vitor Chaves de Andrade
Sandra Regina Masetto Antunes

DOI 10.22533/at.ed.8771903099

CAPÍTULO 10 101

EMBALAGENS: UM ESTUDO DE CASO DA SUA APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE SABONETES

Caroline de Souza Rodrigues
Carolina Laguna Pimenta
Laís Cabrerizo Vargas de Almeida
Marcos Vinícius Pereira da Costa
Sara Rudek
Raquel Teixeira Campos

DOI 10.22533/at.ed.87719030910

CAPÍTULO 11 108

ESTUDOS DOS PROCESSOS CORROSIVOS DO ALUMÍNIO AA 3003 EM MEIO DE ETANOL E GASOLINA

Mayara Soares
Carine Vieira
Cynthia Beatriz Fürstenberger
Danielle Borges
Danielle Cristina Silva Olizeski
Felipe Staciaki da Luz
Everson do Prado Banczek

DOI 10.22533/at.ed.87719030911

CAPÍTULO 12 120

EXTRAÇÃO, ANÁLISE E ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE OBTENÇÃO DE ERGOSTEROL EM RESÍDUOS DE *Ganoderma lucidum* (FR.) KRAST (GANODERMATACEAE)

Bianca de Araujo Ribeiro Rodrigues
Marcelo Telascrêa
Raquel Teixeira Campos
Oswaldo Luiz Gonçalves da Cunha
Márcia Ortiz Mayo Marques

DOI 10.22533/at.ed.87719030912

CAPÍTULO 13 132

FABRICAÇÃO DE SENSOR DE GÁS AMÔNIA ATRAVÉS DA TÉCNICA DE ELETROFIAÇÃO DE POLÍMEROS CONDUTORES EM MATRIZES ISOLANTES

Deuber Lincon da Silva Agostini
André Antunes da Silva
Bruno Henrique de Santana Gois
Jessyka Carolina Bittencourt
Clarissa de Almeida Olivati
Pedro Leonardo Silva
Vagner dos Santos
Wilson Silva Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.87719030913

CAPÍTULO 14 142

INVESTIGAÇÃO DO DIÓXIDO DE TITÂNIO ESTABILIZADO COM ZIRCÔNIO E SILÍCIO COMO MATRIZ PARA NOVOS DOPANTES

Natali Amarante da Cruz
Rafael Aparecido Ciola Amoresi
Maria Aparecida Zaghete Bertochi
Silvanice Aparecida Lopes dos Santos
Lincoln Carlos Silva de Oliveira
Alberto Adriano Cavalheiro

DOI 10.22533/at.ed.87719030914

CAPÍTULO 15 154

MATERIAIS COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIÉSTER E FIBRA DE CAPIM CAPETA: RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

Douglas Santos Silva
Igor dos Santos Gomes
Edil Silva de Vilhena
Edielson Silva de Vilhena
Rodrigo da Silva Magalhães Dias
Maurício Maia Ribeiro
Roberto Tetsuo Fujiyama

DOI 10.22533/at.ed.87719030915

CAPÍTULO 16 167

MICROBALANÇA DE CRISTAL DE QUARTZO NO MONITORAMENTO DE REAÇÕES EM TEMPO-REAL

Cesar Augusto Tischer
Gina Alejandra Gil Giraldo

DOI 10.22533/at.ed.87719030916

CAPÍTULO 17 180

PRODUÇÃO DE ETANOL ATRAVÉS DE UMA PLANTA INTEGRADA DE PRIMEIRA E SEGUNDA GERAÇÃO

Rafael Rodrigues Gomes
Diego Martinez Prata
Lizandro de Sousa Santos

DOI 10.22533/at.ed.87719030917

CAPÍTULO 18 193

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE BLENDA DE POLI(CAPROLACTONA) E ACETATO DE CELULOSE CONTENDO ÁCIDO ASCÓRBICO

Sthefany Ananda Bruna Almeida Mendes
Maria Oneide Silva de Moraes
Tainah Vasconcelos Pessoa
Taisa Lorene Sampaio Farias
Catarina Barbosa Levy
Ivanei Ferreira Pinheiro
Walter Ricardo Brito
João de Deus Pereira de Moraes Segundo

DOI 10.22533/at.ed.87719030918

CAPÍTULO 19 202

SÍNTESE DA ESTRUTURA PEROVSKITA DE TITANATO DE CÁLCIO E COBRE EM BAIXA TEMPERATURA PELO MÉTODO SOL-GEL

Eliane Kujat Fischer
Vinícius Moreira Alves
Rafael Aparecido Ciola Amoresi
Maria Aparecida Zaghete Bertochi
Graciele Vieira Barbosa
Cintia Hisano
Silvanice Lopes dos Santos
Lincoln Carlos Silva de Oliveira
Alberto Adriano Cavalheiro

DOI 10.22533/at.ed.87719030919

CAPÍTULO 20 214

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROTALCITAS FOSFATADAS DE MAGNÉSIO E ALUMÍNIO POR COPRECIPITAÇÃO

Alberto Adriano Cavalheiro
Sabrina Vitor Gonçalves
Creuza Kimito Caceres Kawahara
Rafael Aparecido Ciola Amoresi
Graciele Vieira Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.87719030920

CAPÍTULO 21 225

COMPÓSITO DE BORRACHA NATURAL REFORÇADO COM BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR: EFEITOS MECÂNICOS DO TRATAMENTO ALCALINO

Fábio Friol Guedes de Paiva

Vitor Peixoto Klienchen de Maria
Giovani Barrera Torres
Guilherme Dognani
Renivaldo José dos Santos
Flávio Camargo Cabrera
Aldo Eloizo Job

DOI 10.22533/at.ed.87719030921

SOBRE O ORGANIZADOR.....	235
ÍNDICE REMISSIVO	236

AS NOÇÕES BÁSICAS DE GEOMETRIA ESPACIAL X ORIGAMIS MODULARES VISTOS SOBRE O CONTEXTO DA SALA DE AULA DE TEMPO INTEGRAL

José Erildo Lopes Júnior

Mestre em Educação e Docência – UFMG

junioramat2003@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho reflete sobre o contexto da sala de aula de tempo integral e aborda uma forma diferenciada de apreender o conceito e trabalhar as noções básicas de geometria plana (face, aresta, vértice). Objetiva construir dobraduras em material manipulável permitindo ao aluno manusear o objeto em estudo para analisar suas propriedades e características. Percebe e apresenta como na contemporaneidade as dobraduras estão presentes, nas artes e nas formas geométricas, por exemplo, ressaltando a importância da geometria para a matemática e quão valiosa é surpreender os alunos com atividades que mobilizem a sala. Fala ainda da relação entre a geometria e origami, colocando o aluno como um agente ativo nesse ambiente para mostrar suas técnicas, raciocínio e habilidades. Concomitante a essa abordagem expõe na metodologia que as etapas de dobradura despertaram o espírito de cooperação entre os alunos e seriedade no processo, pois ao final as peças de cada um se juntariam para formar a figura. Destaca que esta atividade foi desenvolvida com uma turma do tempo integral do Ensino Fundamental II em uma escola

municipal de Itabirito – MG, com 25 alunos de idades entre 11 e 15 anos. E por fim, ressalta que ao final do processo foi possível observar o envolvimento dos adolescentes participantes bem como a apreensão do conceito proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática; Origami modular; Educação em tempo integral; Geometria.

THE BASIC NOTIONS OF SPACE GEOMETRY X MODULAR ORIGAMIS SEEN ON THE CONTEXT OF THE INTEGRAL TIME CLASSROOM

ABSTRACT: This work reflects on the context of the full-time classroom and addresses a differentiated way of grasping the concept and working the basics of flat geometry (face, edge, vertex). It aims to build folds in manipulative material allowing the student to manipulate the object under study to analyze its properties and characteristics. He perceives and presents how, in contemporary times, folds are present, in the arts and in geometric forms, for example, emphasizing the importance of geometry for mathematics and how valuable it is to surprise students with activities that mobilize the room. He also talks about the relationship between geometry and origami, placing the student as an active agent in this environment to show his techniques, reasoning and skills. Concomitant with this approach, it is stated in the methodology

that the folding steps have awakened the spirit of cooperation between students and seriousness in the process, because in the end the pieces of each one would come together to form the figure. It emphasizes that this activity was developed with a full-time class of Elementary School II in a municipal school in Itabirito - MG, with 25 students aged between 11 and 15 years. Finally, he points out that at the end of the process it was possible to observe the involvement of the participating adolescents as well as the apprehension of the proposed concept.

KEYWORDS: Teaching mathematics; Modular origami; Full-time education; Geometry.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é produto da experiência de um projeto de tempo integral em uma escola municipal de Itabirito – MG. Ele surgiu diante da necessidade de explorar os conteúdos da geometria de forma que a aprendizagem dos alunos fosse significativa. Seu público alvo foram crianças e adolescentes de 11 a 15 anos.

O foco do trabalho gira em torno de uma maior flexibilização do conteúdo, coletividade e dinâmica de grupo atrelada aos conhecimentos matemáticos e aqueles que surgem da realidade e do contexto social dos estudantes. Compreende também o ensino da matemática como atento ao aprender significativo, isto é, não mecânico e repetitivo, mas no qual o aluno participa raciocinando e compreendendo (FIORENTINI; MIORIM, 1990 apud STOPASSOLI; GAERTNER; SCHMITT, 2009).

Com o crescimento acentuado da liberdade de expressão e do favorecimento dos alunos a participação direta na dinâmica das aulas, a geração atual suscita por aulas que provoquem a construção do conhecimento, que sejam mais objetivas e não muito longas. Por essa razão, é essencial que nos desliguemos da “lógica tradicional” e despertemos em nossos alunos, através das aulas, a possibilidade de construir respostas consistentes que possam responder a muitas dúvidas suas, despertando o autoconhecimento por sucessivas repetições e experimentações.

Nesse sentido é importante que a criatividade, fundamental para a vida, presente nos grandes saltos da ciência, seja um catalisador na escola e em toda a esfera educacional, pois o ato de criar, o processo de transformação de ideias é o meio indispensável que precisamos fazer para que o dia a dia de sala de aula integre informações e proponha soluções didáticas, nos mais variados contextos.

Assim, a sociedade contemporânea oferece muitas opções aos adolescentes e jovens quanto à ideologia motivando-os a insistir em suas escolhas para obtenção de novos conhecimentos. Mediante as divergências é importante que a sala de aula não seja um “muro” entre estudantes e professores, mas sim uma ponte para troca de informações e que proponha espaços de aprendizagem, de reconstrução de conceitos através de um processo colaborativo estruturado na base do diálogo. Segundo Panizzi (2004),

[...] a escola constitui-se num espaço essencialmente educativo, cuja função principal é a de mediar o conhecimento, possibilitar ao educando o acesso e a reconstrução do saber. Essa função está imbricada inexoravelmente às relações, pois a transmissão do conhecimento se dá na interação entre pessoas. Assim, nas relações ali estabelecidas, professor/aluno, aluno/aluno, o afeto está presente. Um dos componentes essenciais para que esta relação seja significativa e represente uma parceria no processo ensino-aprendizagem, é o diálogo. (p.14)

A educação está passando por um processo de consolidação das novas práticas onde movida pelo diálogo tem capacidade de conduzir à compreensão e à construção do conhecimento diante da necessidade da partilha de informação, da descoberta, da exploração e dos debates de ideias. Um planejamento com temas bem elaborados, estrutura diversificada, definidos de forma clara, que permita o manuseio e a construção do conhecimento, são fundamentais para uma boa relação entre os envolvidos podendo gerar encantamento pela dinâmica do processo de transmissão do ensino aprendizagem.

Trabalhar com modelos flexíveis, com desafios, com projetos reais, com jogos e com informação contextualizada, equilibrando colaboração com a personalização é o caminho mais significativo hoje, mas pode ser planejado e desenvolvido de várias formas e em contextos diferentes. Podemos ensinar por problemas e projetos num modelo disciplinar e em modelos sem disciplinas; com modelos mais abertos – de construção mais participativa e processual – e com modelos mais roteirizados, preparados previamente, mas executados com flexibilidade e forte ênfase no acompanhamento do ritmo de cada aluno e do seu envolvimento também em atividades em grupo. (MORAN, 2014, p.34)

Construir conhecimento significa compreender as dimensões da realidade, captando e expressando essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral de forma que o diálogo entre e com os alunos permita a construção do conhecimento, o compartilhamento e a motivação. O processo de construção do conhecimento é desenvolvido quando se mostra interesse pelo o que cada aluno produz, pelas ideias que apresentam, quando é dado um feedback sobre o desempenho apontando melhoras e indicando em que e como pode melhorar em certos aspectos, através do diálogo. Panizzi (2004) afirma que:

O aluno tem a necessidade de ver o professor não somente como alguém que vai lhe transmitir conhecimentos e preocupado com as explicações sobre determinado conteúdo, mas como alguém que, comprometido com a ação que realiza, percebe o aluno como um ser importante, com ideias e sentimentos que podem ser partilhados com ele. Nesse processo de interação humana, de intercâmbio, o conhecimento estruturado do professor, sua forma de expressão mais formal, seus valores e concepções se misturam aos saberes não sistematizados e empíricos dos alunos, aos seus valores e linguagem próprios de seu ambiente cultural. (p.11)

Educar é ser movido pela curiosidade de ver algo novo, sempre que o velho lhe parecer fora de foco. O ambiente escolar bem estruturado é como o ator que privilegia o cenário, onde todos os participantes do processo ensino aprendizagem atuem. Ele

direciona o fazer, conduzindo-os a novas oportunidades, sempre na tentativa de fazer a melhor escolha para aquela finalidade. Valorizando as atividades colaborativas, o crescimento deixa de ser só vertical e passa a ser também horizontal. Segundo D'Ambrósio (1996),

[...] o comportamento, que também chamamos fazer, ou ação ou prática, e que está identificado com o presente, determina a teorização, explicações organizadas que resultam de reflexão sobre o fazer, que é o que comumente chamamos saber e que muitas vezes se chama simplesmente conhecimento (p. 19).

Um modelo ideal de educação não existe, mas a construção dele pode estar nas mãos daqueles que vivenciam essa realidade todos os dias. O recurso material é tão importante quanto o humano. A criação de condições para que a inovação aconteça, possibilitará em clima bem organizado, a oportunidade de surgimento de novas ações, sendo as mesmas desenvolvidas por todos os envolvidos. A possibilidade de mudança no mundo contemporâneo deve viabilizar novas ferramentas de trabalho, para que o mesmo seja criativo. Antunes (2006) afirma que:

É necessário o educador sentir-se incomodado com o modelo arcaico de educação tradicional e desejar seguir em busca de novos conceitos, para renovados processos de ensino e aprendizagem que acreditem na pessoa humana, no desenvolvimento da pessoa, nas potencialidades de cada aluno. Educação essa que só se faz com práticas motivadoras, libertadoras e desejos de formar seres humanos mais felizes. (ANTUNES, 2006, p. 117)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Origami é uma forma de expressão. Quem manipula o papel abre uma porta de comunicação com o outro. Dobrar papéis valoriza o movimento das mãos, estimula articulações e estimula o cérebro. (GENOVA, 2008, p. 14)

Hoje, deve-se educar para a cidadania. Para isso, devemos proporcionar aos nossos alunos, momentos em que possam refletir e discutir sobre o papel que exercem no mundo atual, sem deixar de lado as heranças herdadas de seus antepassados. É importante que nossos alunos sejam transformadores no meio em que vivem, e por isso, trazer para sala de aula, elementos de seus vários contextos, possibilita uma autoafirmação de seus valores e identidades, que, aliados ao meio acadêmico, se transformam em uma ferramenta indispensável para uma sobrevivência mais digna e autônoma.

Vejo que o Origami na geometria é uma proposta de trabalho e estudo dentro da própria Matemática. Devemos recorrer aos seus princípios, principalmente dentro de uma sala de aula, para explorar várias possibilidades de trabalho a fim de favorecer um verdadeiro ambiente propício ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Colocar o aluno como um agente ativo nesse ambiente e processo, é deixá-lo “soltar a voz”, contando suas experiências, mostrando suas técnicas, raciocínios e habilidades, destacando seu potencial adquirido ao longo de seus anos inseridos em determinados contextos (familiar, cultural, social e escolar). Essa participação fortalece o processo de ensino e aprendizagem dentro da Matemática.

Segundo Lang (2003)

... muito do fascínio que o origami proporciona às pessoas está na sua simplicidade. Trata-se de um quadrado de papel, e eu devo transformá-lo apenas com dobraduras, sem cortes, sem colagem. Ou seja, o origami se diferencia das outras artes nesse sentido: ao trabalhar com origami, não devo adicionar, nem retirar nada. Ao contrário de artes como a pintura, por exemplo, na qual adicionamos cores à tela branca formando figuras que desejamos, ou a escultura, na qual retiramos matéria de um bloco para formar a figura que desejamos. (p. 11)

Nesse contexto, a Geometria se vincula ao campo educacional na capacidade de se obter um diálogo em diversos tipos de conhecimentos. Podemos integrar o conhecimento acadêmico, por exemplo, com o conhecimento adquirido em outros contextos, ou até mesmo interagir conhecimentos de diversas áreas acadêmicas ou não. A Geometria possibilita uma formação contínua. Devemos sempre procurar entender o que está acontecendo ao nosso redor e possivelmente, aliar isso ao processo educacional.

A Geometria oferece um vasto campo de ideias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de absorção e generalização. A Geometria também ativa a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar. Ela desempenha papel primordial no ensino, porque a intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituem a sua essência (FAINGUELERNT, 1995 p.45).

A matemática vivenciada em determinados contextos poderá ser útil, se bem explorada, na formalização de conteúdos matemáticos no meio escolar. Esse caminho para explorar a trajetória de integração de conhecimentos matemáticos faz parte da proposta de se trabalhar com o Origami.

Sobre a criação do Origami, Lang (2004) afirma:

Os modelos de origami se espalharam através de publicações de suas sequências de dobraduras – um conjunto de instruções, passo a passo, de como construir um determinado modelo. As sequências de dobraduras, baseadas em um código simples, formado por linhas tracejadas e pontilhadas desenvolvido pelo grande mestre japonês Akira Yoshizawa, transcendem as barreiras de linguagem, levando a divulgação mundial desta arte. (p. 4)

Esta arte é uma tentativa de descrever e entender as formas pelas quais ideias,

chamadas pelos curiosos e que a apreciam de Origami, são compreendidas, articuladas e utilizadas por outras pessoas que não compartilham da mesma concepção de ‘matemática’. Ela tenta descrever uma receita, passo a passo, de como recriar uma determinada obra, agregando mais um diferencial à prática desta arte.

METODOLOGIA

A atividade foi oferecida a um grupo de aproximadamente 25 adolescentes, todos do turno vespertino com idades entre 11 e 15 anos. Os alunos foram orientados por mim, professor de matemática, com duração de seis encontros de 40 minutos.

Nestes encontros, durante a apresentação e proposta das atividades, procurou-se promover as etapas de dobradura, porém como havia muitos alunos foi necessário esperar o tempo de cada um, visto que nem todos os alunos caminham num mesmo ritmo. Dessa forma, por várias vezes, alguns alunos que estavam lado a lado ajudavam ao colega que estava perdido entre uma etapa e outra.

Aquino (1998) ressalta a este respeito que

A heterogeneidade característica presente em qualquer grupo humano passa a ser vista como fator imprescindível para as interações na sala de aula. Os diferentes ritmos, comportamentos, experiências, trajetórias pessoais, contextos familiares, valores e níveis de conhecimento de cada criança (e do professor) imprimem ao cotidiano escolar a possibilidade de troca de repertórios, de visões de mundo, confrontos, ajuda mútua e conseqüente ampliação das capacidades individuais (p. 63-64).

Como as etapas de dobraduras cada um fazia a sua, foi prazeroso ver o grau de satisfação dos alunos em comparar sua atividade com a do colega. Tudo isso dinamiza as aulas fazendo com que cada estudante seja um “parceiro” no dia a dia, auxiliando na ampliação do autoconhecimento. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais nos diz que

É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. (BRASIL, 2000, p. 31)



Figura 1 - Acervo Próprio



Figura 2 - Acervo Próprio

Diante de tudo isso, percebe-se que a cultura do aprender pede uma oportunidade de viver nas atividades propostas aos alunos, especialmente de matemática, promovendo trabalhos em grupo bem como exercitando a criatividade, curiosidade, espontaneidade e energia, visto que essa geração tem em comum o estímulo à colaboração, fator fundamental para o sucesso no desenvolvimento das atividades propostas mesmo sendo, algumas vezes, equação difícil de solucionar.

ETAPAS DE CONSTRUÇÃO

Este modelo de atividade permite ao aluno uma melhor fixação do conteúdo, pois ele vê na prática da construção e (re) construção os elementos necessários para a finalização da figura. O passo a passo torna a atividade dinâmica e prazerosa evitando que a produção dos módulos se torne cansativa.

Para a construção do cubo modular são necessários 8 peças de módulos triangulares e 12 peças de conexão; para o tetraedro modular são necessários 4 peças de módulos triangulares e 6 peças de conexão; para o octaedro modular são necessários 6 peças de módulo quadrangular e 12 peças de conexão e para o icosaedro modular 12 peças de módulo pentagonal e 30 peças de conexão.

Na sequência apresentamos o passo a passo de cada figura.

Origami Modular – Cubo

PEÇA DE CONEXÃO (12 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Una os vértices, dois a dois, de modo que as diagonais se cruzem formando um X.
2. Dobre apenas dois cantos opostos do papel em direção ao centro. Pegue estes dois vértices que acabarem de serem dobrados e leve-os ao centro novamente. Em seguida dobre as bordas para baixo.
3. Vire o papel e pegue um dos dois vértices e leve-o ao centro. Depois pegue as arestas que são paralelas e leve-as ao centro dobrando-as.
4. Aproveite a marca da aresta, no centro da figura, e dobre-a ao meio. Depois pegue o lado oposto ao bico da figura e dobre ao meio novamente.
5. Pegue o bico da figura e leve até o lado oposto. Depois leve o bico até o centro da figura.
6. Dobre o bico e encaixe os lados opostos.

MÓDULO TRIANGULAR (8 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Una os vértices, dois a dois, de modo que as diagonais se cruzem perpendicularmente.
2. Coloque a figura no formato de um losango e leve cada vértice em direção ao centro.

3. Em seguida abra dois destes lados e una-os simetricamente.
4. Com o bico em direção à esquerda, pegue o vértice do lado oposto e una ao centro.

Depois abra a figura e leve um dos vértices ao centro

Origami Modular – Tetraedro

PEÇA DE CONEXÃO (6 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Una os vértices, dois a dois, de modo que as diagonais se cruzem formando um X.
2. Dobre apenas dois cantos opostos do papel em direção ao centro. Pegue estes dois vértices que acabarem de serem dobrados e leve-os ao centro novamente. Em seguida dobre as bordas para baixo.
3. Vire o papel e pegue um dos dois vértices e leve-o ao centro. Depois pegue as arestas que são paralelas e leve-as ao centro dobrando-as.
4. Aproveite a marca da aresta, no centro da figura, e dobre-a ao meio. Depois pegue o lado oposto ao bico da figura e dobre ao meio novamente.
5. Pegue o bico da figura e leve até o lado oposto. Depois leve o bico até o centro da figura.

Dobre o bico e encaixe os lados opostos.

MÓDULO TRIANGULAR (4 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Dobre ao meio uma única vez.
2. Leve um vértice até o centro até formar uma reta que vai até o vértice oposto. Depois pegue este vértice oposto e leve até o centro unindo vértice com vértice.
3. Em seguida pegue o vértice direito e esquerdo e dobre naturalmente sem forçar a dobradura.
4. Abra a figura e dobre os dois vértices de cima e o vértice esquerdo da parte abaixo da figura. Depois una o vértice direito simetricamente até encontrar o outro vértice.
5. Em seguida após dividir a figura ao meio, pegue o vértice e leve até o segmento formado. Pegue esta dobradura e coloque por dentro da abertura e depois abra a figura obtendo o formato triangular.

Origami Modular – Icosaedro

PEÇA DE CONEXÃO (30 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Una os vértices, dois a dois, de modo que as diagonais se cruzem formando um X.

2. Dobre apenas dois cantos opostos do papel em direção ao centro. Pegue estes dois vértices que acabarem de serem dobrados e leve-os ao centro novamente. Em seguida dobre as bordas para baixo.
3. Vire o papel e pegue um dos dois vértices e leve-o ao centro. Depois pegue as arestas que são paralelas e leve-as ao centro dobrando-as.
4. Aproveite a marca da aresta, no centro da figura, e dobre-a ao meio. Depois pegue o lado oposto ao bico da figura e dobre ao meio novamente.
5. Pegue o bico da figura e leve até o lado oposto. Depois leve o bico até o centro da figura.

Dobre o bico e encaixe os lados opostos.

MÓDULO PENTAGONAL (12 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Dobre ao meio e no mesmo sentido escolha um dos lados e dobre ao meio novamente.
2. Vire o papel 90° , abra-o e leve o vértice inferior até o meio das duas divisões menores do papel unindo este vértice com o centro do papel.
3. Em seguida abra o papel e leve todo o lado até o vinco feito anteriormente. Depois dobre-o ao meio. Pegue o vértice inferior direito e leve-o até o meio das divisões menores do papel. Pegue a parte que sobrou e dobre no sentido contrário. Vire a figura 180° e repita o mesmo procedimento.
4. Abra a figura com a dobradura menor para baixo e dobre para dentro os quatro vértices. Depois force para dentro o meio do lado oposto e coloque por baixo da dobradura do lado esquerdo superior do papel, obtendo o módulo pentagonal.

Origami Modular – Octaedro

PEÇA DE CONEXÃO (12 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Una os vértices, dois a dois, de modo que as diagonais se cruzem formando um X.
2. Dobre apenas dois cantos opostos do papel em direção ao centro. Pegue estes dois vértices que acabarem de serem dobrados e leve-os ao centro novamente. Em seguida dobre as bordas para baixo.
3. Vire o papel e pegue um dos dois vértices e leve-o ao centro. Depois pegue as arestas que são paralelas e leve-as ao centro dobrando-as.
4. Aproveite a marca da aresta, no centro da figura, e dobre-a ao meio. Depois pegue o lado oposto ao bico da figura e dobre ao meio novamente.
5. Pegue o bico da figura e leve até o lado oposto. Depois leve o bico até o centro da figura.

Dobre o bico e encaixe os lados opostos.

MÓDULO QUADRANGULAR (6 peças)

1. Primeiro, corte o papel na forma de um quadrado. Dobre ao meio e no mesmo sentido leve as duas metades ao meio novamente, devendo ficar dividida em quatro partes paralelas com medidas iguais.
2. Depois leve os dois vértices inferiores até o meio das duas divisões menores do papel unindo cada vértice com o centro do papel.
3. Una o vértice direito simetricamente até encontrar o vértice esquerdo. Pegue o vértice da figura formada pelo bico e leve até o lado oposto. Abra a figura e dobre-a para dentro até formar uma figura que lembre um losango.
4. Marque bem o vinco. Leve uma parte do lado esquerdo até o lado direito. A parte que sobrou dobre-a e coloque para dentro. Abra a parte interna da figura obtendo o formato quadrangular.

RESULTADOS

Na sequência apresentamos os resultados de algumas atividades. Durante o processo de execução percebemos dificuldade em alguns alunos no que se refere à dobradura, visto que o objetivo de alguns era fazer rápido, concluir logo e ficar com o tempo ocioso para conversar. Diante deste pensamento, recebemos alguns trabalhos com dobraduras mal feitas o que resultou em um trabalho diferente do proposto. Assim, foi solicitado aos que tiveram esta postura repetir a atividade. Prender a atenção e estimulá-los a fazer bem feito, não foi tarefa muito fácil. Porém, foi prazeroso ver alguns dos resultados dos que assim se propuseram a fazer bem feito, a grande maioria.

Na medida em que desafiava os alunos em suas aprendizagens pelas dobraduras, observava que os conteúdos da matemática estavam sendo absorvidos de maneira significativa.

Assim, com os alunos envolvidos nas atividades foi possível trabalhar no laboratório vivo, origami modular, por meio de um projeto, sendo possível abordar vários tópicos de geometria, tais como: face, aresta, vértice, ângulos, diagonais, perímetro, área, entre outros.

O resultado da produção das figuras feitas em origami modular foi apresentado para toda a comunidade em uma Amostra do Conhecimento realizado pela referida escola, bem como na amostra da Feira de Ciências e Tecnologia do IFMG, ocasião em que o trabalho foi premiado na categoria Ensino Fundamental II.



Figura 3 - Acervo Próprio

CONCLUSÃO

Considerando a escola como um espaço em que a educação é autoconstruída no processo e o educativo surge de diferentes fontes de saber, defende-se que:

O educador não pode colocar-se na posição ingênua de quem se pretende detentor do saber; deve, antes, colocar-se na posição humilde de quem sabe que não sabe tudo, reconhecendo que o analfabeto não é um homem perdido, fora da realidade, mas alguém que tem toda uma experiência de vida e por isso também é portador de um saber. (GADOTTI, 2000, p. 86).

Este trabalho de intervenção voltou-se para o favorecimento de uma proposta de atividade que despertasse interesse e envolvimento, visto que como no tempo integral a jornada escolar dos estudantes é ampliada, não há sentido de levarmos para o contra turno a continuidade do que a grade curricular propõe.

A realização da atividade ocorreu de forma positiva. Em geral os alunos buscavam acompanhar com atenção os caminhos indicados e quando as dobraduras iam ganhando forma era motivo de satisfação. As dúvidas eram discutidas entre eles ao passo que eram impulsionadas a resolvê-las.

No decorrer de todo o processo de elaboração deste trabalho, o cuidado na escolha e desenvolvimento desta atividade proposta foi marcado pelo objetivo de promover interesse dos alunos de modo a incentivar a participação. Nesse sentido, ficou claro que essa nova geração pede uma condução nas aulas com flexibilidade, firmeza e competência dando voz para os alunos serem agentes do processo ao passo que as atividades sejam motivadoras e não sejam muito longas. Embora o projeto tenha tornado as aulas de matemática mais significativa e criativa no tempo integral, este é um trabalho que poderá ser continuado e melhorado futuramente.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Denise Dalpiaz. **Relatos significativos de professores e alunos na educação de jovens e adultos e sua autoimagem e autoestima**. Porto Alegre, RS: PUCRS, 2006, 156 fl. (Dissertação em Educação).
- AQUINO, Júlio Groppa. **Diferenças e preconceitos na escola: alternativas teóricas e práticas**. 2. ed. São Paulo: Summus, 1998.
- BRASIL. (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos)**. Brasília, DF: MEC/SEF.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.
- FAINGUELERNT, E.K. O Ensino de Geometria no 1º e 2º Grau. **A Educação Matemática em Revista**. SBEM, nº 4, p.45. Blumenau. 1º semestre, 1995.
- GARCIA PASTOR, C. Uma escuela común para niños diferentes. La integración escolar. 2. ed. Barcelona: EUB., 1995 IN: TORRES González, José Antonio. **Educación e diversidad: bases didáticas e organizativas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GARRIDO, Elsa. Sala de aula: Espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensinar a ensinar: Didática para a escola fundamental e médio**. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2002.
- GENOVA, C. **Origami, contos e encantos**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- LANG, R. J. Origami design secrets: mathematical methods for na ancient art.: A. K. Peters, 2003, viii, 585 p.: col. III.
- MASSETTO, Marcos T. Didática: **A aula como centro**. São Paulo: FTD, 1997.
- MORAN, José. **Novos modelos de sala de aula**. Revista Educatrix, nº 7, Editora Moderna. p. 33-37. 2014.
- PANIZZI, C. A. F. L. As relações afetividade-aprendizagem no cotidiano da sala de aula: enfocando situações de conflito. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 27., Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPÉD, 2004.

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

Argila aniônica 76
Astronomia 19, 20, 21, 23, 27, 28
Ativação ácida 88, 90

B

Biocompósitos 225

C

CCT 203, 209
Cerâmica dielétrica 203
Combustível 119
Compósitos poliméricos 155

D

Dissipação de calor 63

E

Eclipses 19, 20
Educação em tempo integral 29
Eletrofiação 9, 132
Embalagem 101, 106, 107
Ensino de matemática 29
Ergosterol 120, 121, 122, 123, 127, 128, 129
Espectrofotometria 120, 125
Etanol 109, 114, 115, 118, 119, 184, 185, 187, 188, 191

F

Filmes 173, 174, 193
Filmes poliméricos 193
Formação de professores 41

G

Ganodermalucidum 130

M

Método Sol-Gel 144, 203, 205, 206
Modelagem 63

N

Nanofibras 134, 136

O

Oficina 14, 16, 18
Ondulação geoidal 6, 10, 11

Origami modular 29

P

Padrão 10, 51, 126

Perfilamento laser 1

Perovskita 203, 204, 205, 206, 209, 210, 211

Potenciação 51

Proporção 51, 61

S

Sabonetes 101

Semicondutor 143

Simulação computacional 63

Sohxlet 120, 121

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-587-7



9 788572 475877