

Educação: Políticas, Estrutura e Organização 3

Gabriella Rossetti Ferreira
(Organizadora)

A B C

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Gabriella Rossetti Ferreira

(Organizadora)

Educação: Políticas, Estrutura e Organização

3

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

E24 Educação [recurso eletrônico] : políticas, estrutura e organização 3 /
Organizadora Gabriella Rossetti Ferreira. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Educação: Políticas, Estrutura e
Organização; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-304-0

DOI 10.22533/at.ed.040190304

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Currículo
escolar – Brasil. 3. Educação – Pesquisa – Brasil. 4. Políticas
educacionais. I. Ferreira, Gabriella Rossetti. II. Série.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação: Políticas, Estrutura e Organização – Parte 3” traz capítulos com diversos estudos que se completam na tarefa de contribuir, de forma profícua, para o leque de temas que envolvem o campo da educação.

A educação é uma atividade que se expressa de formas distintas, envolvendo processos que tem consequências nos alunos, possui métodos que precisam ser compreendidos; envolve o que se pretende, o que se transmite, os efeitos obtidos, agentes e elementos que determinam a atividade e o conteúdo (forças sociais, instituição escolar, ambiente e clima pedagógico, professores, materiais e outros) (SACRISTÁN, 2007).

O conceito de educação é inseparável do ente subjetivo que lhe dão atributos diferenciados. A educação é algo plural que não se dá de uma única forma, nem provém de um único modelo; ela não acontece apenas na escola, e às vezes a escola nem sempre é o melhor lugar para que ela ocorra. A escola deve estar pronta para atender a diversidade cultural, conduzindo a aceitação e o respeito pelo outro e pela diferença, pois se valoriza a ideia de que existem maneiras diversas de se ensinar e conseqüentemente diferentes formas de organização na escola, onde seja levado em consideração a complexidade da criação de um currículo que atenda o desafio de incorporar extensivamente o conhecimento acumulado pela herança cultural sem perder a densidade do processo de construção do conhecimento em cada indivíduo singular.

A escolaridade faz parte da realidade social e é uma dimensão essencial para caracterizar o passado, o presente e o futuro das sociedades, dos povos, dos países, das culturas e dos indivíduos. É assim que a escolarização se constitui em um projeto humanizador que reflete a perspectiva do progresso dos seres humanos e da sociedade.

Em uma escola democrática não há barreiras educacionais, eliminam-se a formação de grupos com base na capacidade dos alunos, provas preconceituosas e outras iniciativas que tantas vezes impedem o acesso e permanências de todos na escola, proporcionando um ensino de qualidade para todos, sem exclusão.

Gabriella Rossetti Ferreira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS E O PROCESSO DE INTERIORIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR: ENTRE A FALÁCIA E A CONCRETIZAÇÃO	
Marcos André Ferreira Estácio	
DOI 10.22533/at.ed.0401903041	
CAPÍTULO 2	16
A UTILIZAÇÃO DAS TIC POR PROFESSORES DE INFORMÁTICA COMO MEDIADOR DIDÁTICO: UM ESTUDO NAS ESCOLAS DO II CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO DA PROVÍNCIA DO NAMIBE-ANGOLA	
Santana Paulo Sango Bunga	
DOI 10.22533/at.ed.0401903042	
CAPÍTULO 3	32
“A VIOLÊNCIA ESCOLAR EM ESCOLAS ESTADUAIS DE BELÉM DO PARÁ”	
Gustavo Nogueira Dias Natanael Freitas Cabral Gilberto Emanuel Reis Vogado	
DOI 10.22533/at.ed.0401903043	
CAPÍTULO 4	43
A VISÃO DE DOCENTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO SOBRE A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR	
Soraia Corrêa Mercante Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias	
DOI 10.22533/at.ed.0401903044	
CAPÍTULO 5	51
A VISÃO DO HISTORIADOR PARA COM OS INTERESSES DAS CLASSES	
William Geovane Carlos	
DOI 10.22533/at.ed.0401903045	
CAPÍTULO 6	63
A VOZ DO PROFESSOR NA CONSTRUÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO	
Leda Belitardo de Oliveira Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.0401903046	
CAPÍTULO 7	78
ACESSIBILIDADE: IDOSOS E OS ESPAÇOS CIDADINOS DE SOCIABILIDADES	
Sheila Marta Carregosa Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.0401903047	
CAPÍTULO 8	92
ADOÇÃO E CINEMA: UMA ANÁLISE DOS FILMES INFANTIS	
Laura Azevedo de Assis Gilmara Lupion Moreno	
DOI 10.22533/at.ed.0401903048	

CAPÍTULO 9 109

ADOLESCENTES GRÁVIDAS EM CUMPRIMENTO DE MEDIDA SOCIOEDUTATIVA:
A EDUCAÇÃO PERINATAL ALICERÇADA NO DIÁLOGO, NA VIVÊNCIA E NA
TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Êrika Barretto Fernandes Cruvinel
Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Nelma Santos Silva
Alessandra do Carmo Fonseca
Débora Augusta da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0401903049

CAPÍTULO 10 121

ALFABETIZAÇÃO ACADÊMICA CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO DA LEITURA
IMANENTE

Ciro De Oliveira Bezerra
Laryssa Virgílio Pereira De Araújo
Rayssa Oliveira Do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.04019030410

CAPÍTULO 11 130

ALIMENTAÇÃO NO ÂMBITO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL:
REALIDADE E DESAFIOS

Geovane César dos Santos Albuquerque
Tayanne Oliveira Rodrigues
Simone Braz Ferreira Gontijo

DOI 10.22533/at.ed.04019030411

CAPÍTULO 12 139

AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM: INTENCIONALIDADE
PEDAGÓGICA, AFETIVIDADE E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ana Lúcia de Souza Lopes
Marili Moreira da Silva Vieira

DOI 10.22533/at.ed.04019030412

CAPÍTULO 13 150

AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGENS NA DIDÁTICA DO ENSINO
SUPERIOR

Cleide Nunes Ferreira
Rosemary dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.04019030413

CAPÍTULO 14 155

AMÉRICA LATINA EM HOLLYWOOD: ELEMENTOS LATINOS EM “BIRDMAN (OU A
INESPERADA VIRTUDE DA IGNORÂNCIA)”

Bárbara Carvalho Medeiros Ramos
Mara Regina Rodrigues Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.04019030414

CAPÍTULO 15	158
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE ESTUDOS DE PERMANÊNCIA E ÊXITO E DE EVASÃO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	
Mariane Bezerra Nóbrega Rodrigo Leite Farias de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.04019030415	
CAPÍTULO 16	173
ANÁLISE DA INGESTÃO HÍDRICA E MONITORIZAÇÃO DA PROMOÇÃO DA HIDRATAÇÃO ADEQUADA EM MEIO ESCOLAR	
Dayane de Melo Barros Danielle Feijó de Moura Tamiris Alves Rocha Priscilla Gregorio de Oliveira Sousa Marton Kaique de Andrade Cavalcante Silvio Assis de Oliveira Ferreira Gisele Priscilla de Barros Alves Silva José André Carneiro da Silva Roberta de Albuquerque Bento da Fonte	
DOI 10.22533/at.ed.04019030416	
CAPÍTULO 17	180
ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE MICHAEL WHITMAN APPLE PARA A EDUCAÇÃO LUDOVICENSE	
Raylina Maila Coelho Silva Helen Garrido Araújo Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.04019030417	
CAPÍTULO 18	187
ANÁLISE DO CAMPO CIENTÍFICO DE GESTÃO DEMOCRÁTICA ESCOLAR NO BRASIL	
Ana Célia de Oliveira Paz Elói Martins Senhoras	
DOI 10.22533/at.ed.04019030418	
CAPÍTULO 19	199
ANÁLISE DO TEOR DE ÁLCOOL PRESENTE NA GASOLINA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Anderson Florêncio da Silva Paloma Lourenço Silveira de Araújo Ana Paula Freitas da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.04019030419	
CAPÍTULO 20	208
ANALOGIA E MEDIAÇÃO DOCENTE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE EQUILÍBRIO QUÍMICO	
Marcelo Dotti	
DOI 10.22533/at.ed.04019030420	

CAPÍTULO 21	223
ÂNGULOS NOTÁVEIS NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA	
Jessie Heveny Saraiva Lima	
Jesirreila Melo Souza do Nascimento	
Acylena Coelho Costa	
DOI 10.22533/at.ed.04019030421	
CAPÍTULO 22	235
APLICAÇÃO DE APRENDIZAGEM TANGENCIAL NA DISCIPLINA DE ESTÁGIO IV NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA	
Paloma Lourenço Silveira de Araújo	
Anderson Florêncio da Silva	
Ana Paula Freitas da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.04019030422	
CAPÍTULO 23	244
APPLICATION OF LUDDIC METHODOLOGY AS A FACILITATING TOOL FOR LEARNING ABOUT EPITHELIAL TISSUE	
Fabiana América Silva Dantas de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.04019030423	
CAPÍTULO 24	252
APRENDER E ENSINAR A CULTURA INDÍGENA: EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA NO CATU DOS ELEOTÉRIOS	
Karlla Christine Araújo Souza	
Guilherme Paiva de Carvalho	
Guilherme Luiz Pereira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.04019030424	
CAPÍTULO 25	261
APRENDIZAGEM MUSICAL COMPARTILHADA NA PRÁTICA INSTRUMENTAL COLETIVA DE SAXOFONE	
José Robson Maia de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.04019030425	
CAPÍTULO 26	271
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA DO COTIDIANO: A BRIQUETAGEM COMO FERRAMENTA DIDÁTICA E DE CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE	
José Weliton Parnaíba Duarte	
Luciano Leal de Moraes Sales	
DOI 10.22533/at.ed.04019030426	
CAPÍTULO 27	279
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: USO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA A COMPREENSÃO DOS GRUPOS VEGETAIS	
Djeane Kelly Souza Santos	
Djanine Flávia Souza Santos	
Hiago Machado Silva	
Ariane Ferreira Lacerda	
DOI 10.22533/at.ed.04019030427	

CAPÍTULO 28	286
ARCABOUÇO TEÓRICO SOBRE AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO EM ESPAÇOS INCLUSIVOS	
Jonas Martins Santos Wermerson Meira Silva Ronaldo Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.04019030428	
CAPÍTULO 29	295
ÁREA DE REGIÕES ATRAVÉS DO GOOGLE MAPS UTILIZANDO POLINÔMIO DE NEWTON E CÁLCULO INTEGRAL	
Gilberto Emanuel Reis Vogado Pedro Roberto Sousa da Silva Gustavo Nogueira Dias	
DOI 10.22533/at.ed.04019030429	
CAPÍTULO 30	304
AS CORRELAÇÕES ESTABELECIDAS ENTRE OS COMPONENTES CONSIDERADOS NO CÁLCULO DO CPC DOS CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO NO ANO DE 2014	
Juliana Da Silva Dias Cassius Gomes De Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.04019030430	
CAPÍTULO 31	320
AS CORRENTES FILOSÓFICAS DO FORMALISMO E DO INTUICIONISMO ENQUANTO INFLUENCIADORAS NA ORIGEM DAS TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Claudiene dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.04019030431	
SOBRE A ORGANIZADORA	328

ÁREA DE REGIÕES ATRAVÉS DO GOOGLE MAPS UTILIZANDO POLINÔMIO DE NEWTON E CÁLCULO INTEGRAL

Gilberto Emanuel Reis Vogado

Universidade do Estado do Pará, Depto de
Matemática, Estatística e Informática
Belém-PA

Pedro Roberto Sousa da Silva

Escola Ten. Rêgo Barros
Belém-PA

Gustavo Nogueira Dias

Escola Ten. Rêgo Barros
Belém-PA

RESUMO: O presente artigo trata do cálculo de áreas, por meio do *google maps*, utilizando o terreno do Shopping Grão Pará como um estudo de caso, pois é uma área recentemente construída e vista de cima apresenta um aspecto de várias curvas, já com uma área total calculada em 122.000 metros quadrados. O processo foi realizado printando a tela fornecida pelo *google maps* a uma altura que proporcione a escala de 1,8 cm na foto correspondendo a uma distância real de 50m. Feito isso são dispostos eixos coordenados cartesianos x e y e a partir daí são plotados os pontos em duas curvas polinomiais e utilizado o polinômio de Newton e integral para calcular a sua área.

PALAVRAS-CHAVE: google maps; escala; polinômio de Newton; Integral.

ABSTRACT: This article presents the calculation

of areas by Google Maps using the area Shopping center Grão Pará as a case study because it is a newly constructed area and a view from above shows an appearance of several curves, and a total area calculated 122,000 square meters. The process was carried out print the screen provided by Google Maps at a height that provides a range of 1.8 cm in the picture corresponding to an real distance of 50m. After that are arranged Cartesian coordinate axes x and y and thereafter the points are plotted on two polynomial curve and after used the Newton's polynomial and integral to calculate their area.

KEYWORDS: Google Maps; scale; Newton polynomial; Integral.

1 | INTRODUÇÃO

O artigo a seguir refere-se a respeito do cálculo de áreas que possuam regiões de difícil medição, pois tem trajetórias curvilíneas, onde a melhor aplicação seria utilizando integral para o cálculo de sua área.

A partir deste propósito apresento a área do Shopping Grão Pará, pois vista de cima conforme a figura 03. Apresenta estas características, onde seus limites são curvilíneos, e sua área já foi calculada e divulgada em 122.000 m², o que foi usado para

fazer uma comparação com a metodologia proposta.

As dificuldades em calcular áreas deste tipo de regiões são muito grandes. Pois elas não representam nenhuma figura plana e sim um aspecto curvilíneo que o estudo do cálculo de integrais propões uma resposta.

2 | POLINÔMIO DE NEWTON

O polinômio de Newton, segundo Barroso, et al (1987) usa o processo de diferença divididas para formar o polinômio interpolador. Considere a tabela a seguir:

i	x _i	y _i	Δy _i	Δ ² y _i	Δ ³ y _i
0	x ₀	y ₀			
1	x ₁	y ₁			
2	x ₂	y ₂			
3	x ₃	y ₃			

Diferenças Divididas, (Barroso et al, 2^a ed. p.175, 1987)

$$\Delta y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad \Delta^2 y_0 = \frac{\Delta y_1 - \Delta y_0}{x_2 - x_0} \quad \Delta^3 y_0 = \frac{\Delta^2 y_1 - \Delta^2 y_0}{x_3 - x_0}$$

$$\Delta y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \Delta^2 y_1 = \frac{\Delta y_2 - \Delta y_1}{x_3 - x_1} \quad \Delta^3 y_1 = \frac{\Delta^2 y_2 - \Delta^2 y_1}{x_4 - x_1}$$

$$\Delta y_2 = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2} \quad \Delta^2 y_2 = \frac{\Delta y_3 - \Delta y_2}{x_4 - x_2} \quad \Delta^3 y_2 = \frac{\Delta^2 y_3 - \Delta^2 y_2}{x_5 - x_2}$$

Fórmula de Newton para Interpolação com Diferenças Divididas

$$P_n(x) = y_0 + (x - x_0) \Delta y_0 + (x - x_0)(x - x_1) \Delta^2 y_0 + (x - x_0)(x - x_1)(x - x_2) \Delta^3 y_0 + \dots$$

3 | INTEGRAL – CÁLCULO DE ÁREAS

Guidorizzi (2001), seja f contínua em [a,b], com f(x) ≥ 0 em [a,b]. Estamos interessados em definir a área do conjunto A do plano limitado pelas retas x = a, x = b, y = 0 e pelo gráfico y = f(x),

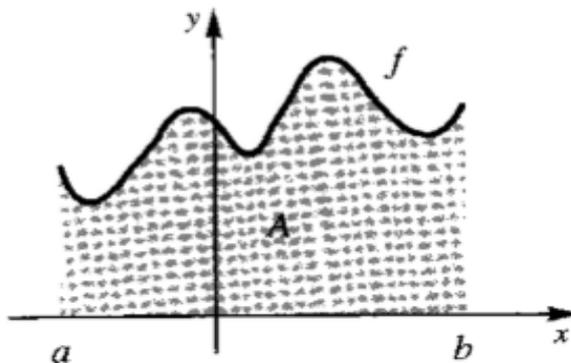


Figura 01. Cálculo da área da região abaixo da curva. Fonte: Guidorizzi (2001).

Seja, então, $P: a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$ uma partição de $[a, b]$ e sejam \bar{c}_i e \underline{c}_i em $[x_{i-1}, x_i]$ tais que $f(\bar{c}_i)$ é o valor máximo e $f(\underline{c}_i)$ o valor mínimo de f em $[x_{i-1}, x_i]$, uma boa definição de área A deverá implicar que a soma de Riemann $\sum_{i=1}^n f(\bar{c}_i) \Delta x_i$ seja uma aproximação por excesso da área A e que $\sum_{i=1}^n f(\underline{c}_i) \Delta x_i$ seja uma aproximação por falta da área A , isto é:

$$\sum_{i=1}^n f(\underline{c}_i) \Delta x_i \leq \text{área } A \leq \sum_{i=1}^n f(\bar{c}_i) \Delta x_i$$

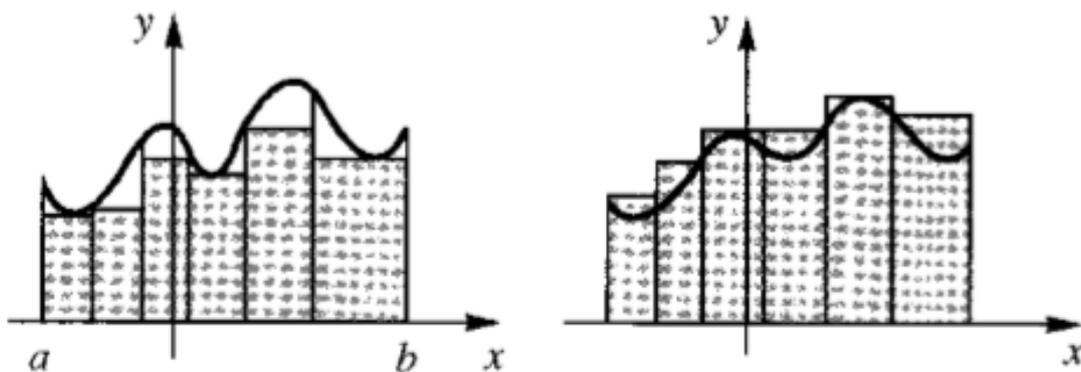


Figura 02. Cálculo da área da região abaixo da curva. Fonte: Guidorizzi (2001).

Como as somas de Riemann mencionadas tendem a $\int_a^b f(x) dx$, quando $\max \Delta x_i \rightarrow 0$, a área será definida por: $\text{Área} = A = \int_a^b f(x) dx$

4 | METODOLOGIA

O processo de cálculo da área consistiu na marcação de um eixo de coordenadas cartesianas no ponto "O" como marcado na figura 3. Com a escala fornecida no google

maps, fazemos a medição com a régua. Com relação a medida depende da proporção que o mapa foi impresso. Neste caso, percebemos que a escala mede 1,4 cm e é equivalente a 50 metros na distância real. A seguir marcamos com escalímetro no eixo x e no eixo y distâncias proporcionais a 1,4 e assim de 50 em 50 metros construímos um plano cartesiano com vários pontos plotados até o limite de “0” a 450 metros no eixo x e de “0” a 600 metros no eixo y.

Na figura 04 a posição da origem pode ser marcada de acordo com a escolha do pesquisador. Neste caso a origem dividiu o mapa em duas partes. Nada impede que a origem seja colocada em outro ponto englobando as duas curvas.

Na 2ª curva, figura 04, marcamos 8 pontos correspondendo ao “x” de 50 em 50 metros, porém acompanhando a curva não corresponde exatamente a um ponto exato, onde tem-se que fazer uma proporção para acharmos a ordenada corretamente. Elegemos três principais pontos diametralmente opostos, a fim de calcularmos uma polinomial que melhor represente estes dados. A escala deste mapa mede 1,2m e é equivalente a 50 metros na distância real. A seguir marcamos com escalímetro no eixo x e no eixo y distâncias proporcionais a 1,2 e assim de 50 em 50 metros construímos um plano cartesiano com vários pontos plotados até o limite de “0” a 450 metros no eixo x e de “0” a 600 metros no eixo y.

Para termos medidas aproximadamente corretas, na 2ª parte do gráfico da figura 4 temos que virar a folha e calcular a origem como sendo o ponto (0,372) que a partir de agora será (0,0) origem e a partir daí iniciamos novamente todas as marcações

Abaixo segue o mapa visto de cima do shopping Grão Pará, figura 03 e figura 04.

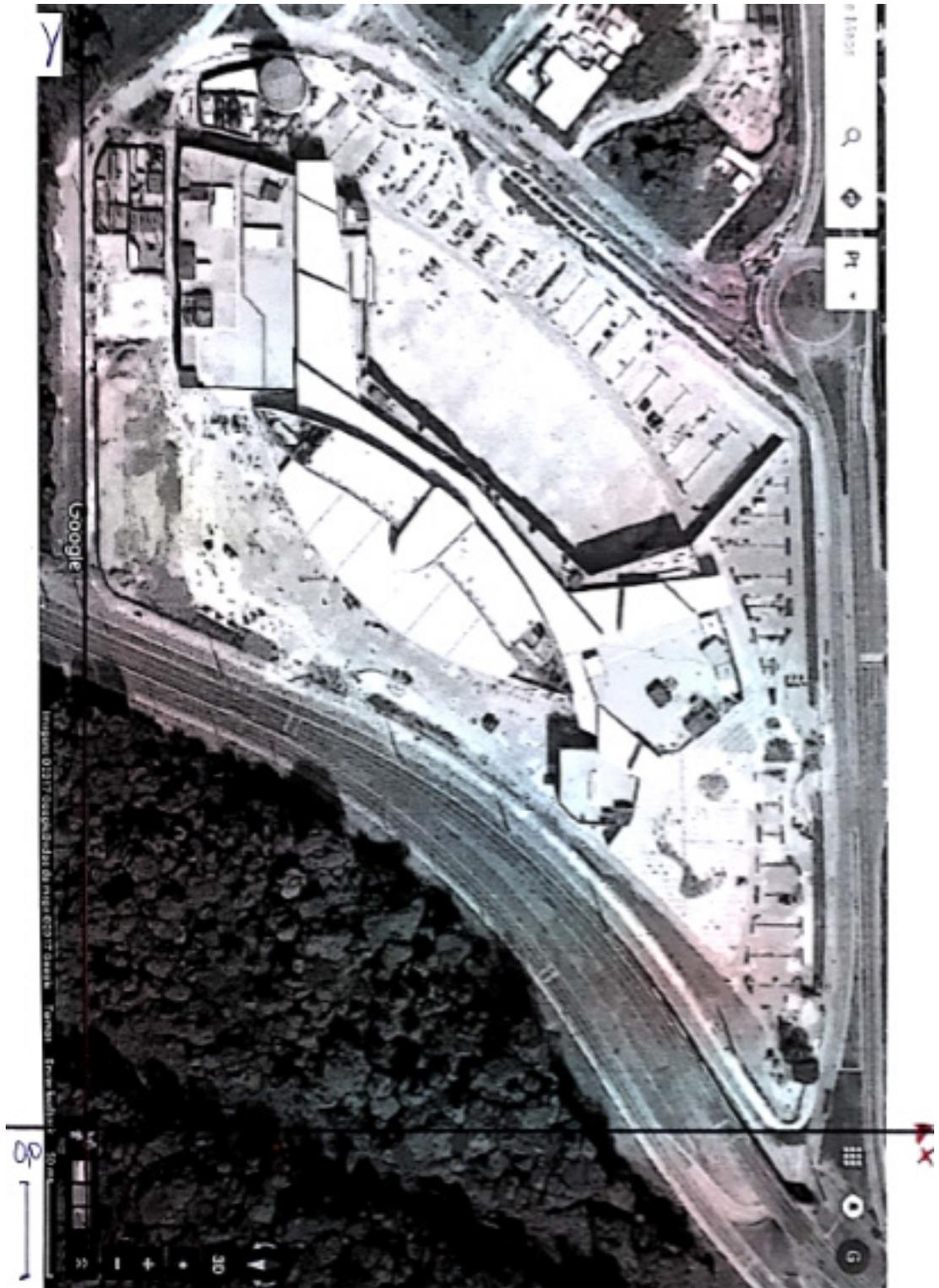


Figura 03. Origem do sistema de cartesianas ortogonais logo no início da figura. Ao lado esquerdo abaixo segue a escala do mapa.

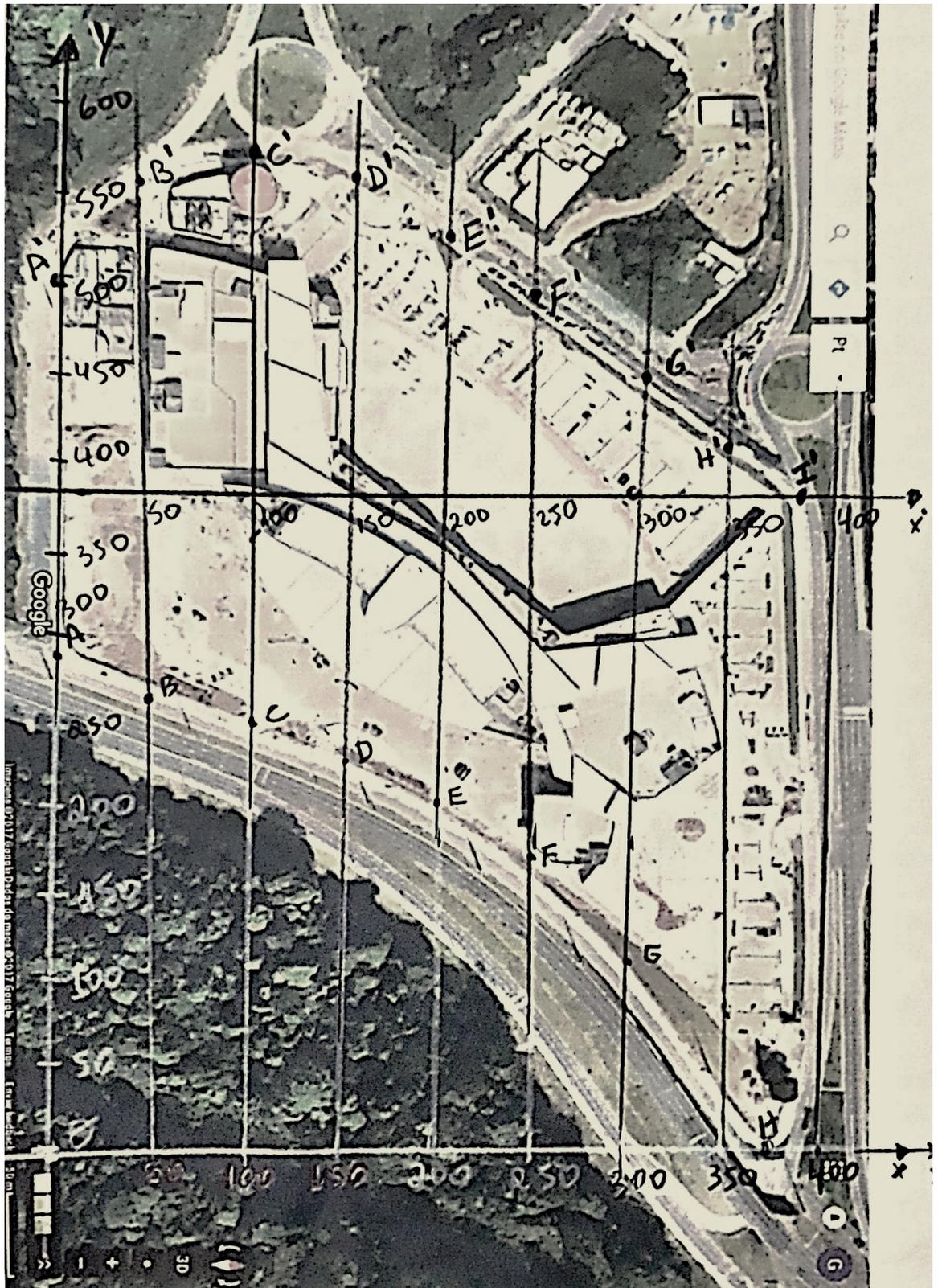


Figura 04: Pontos A,B,C,D,E,F,G,H pontos da 1ª curva. Pontos A', B', C', D', E', F', G', H' e I' pontos da 2ª curva. X, 1º eixo horizontal e X' 2º eixo horizontal. A nova origem O', localiza-se no ponto (0,372).

Sejam os $n + 1$ pontos distintos (x_i, y_i) , $i = 0, 1, 2, \dots, n$ e $P_n(x)$ o polinômio interpolador de grau n que conterà estes pontos.

Utilizando o conceito de diferença divididas tem-se:

$$P[x, x_0] = \frac{P_n(x) - P_n(x_0)}{x - x_0} \quad (I)$$

$$P_n(x) = P_n(x_0) + (x - x_0) \cdot P[x, x_0] \quad (II)$$

Portanto:

$$\text{Mas, } P[x, x_0, x_1] = \frac{P[x, x_0] - P[x_0, x_1]}{x - x_1}$$

Fazendo I, II em III temos:

A relação de interpolação de Newton utilizando diferenças divididas:

$$P_n(x) = y_0 + (x - x_0) \cdot \Delta y_0 + (x - x_0)(x - x_1) \cdot \Delta^2 y_0 + (x - x_0)(x - x_1)(x - x_2) \cdot \Delta^3 y_0 \quad (IV)$$

Sendo que considerando a tabela a seguir, como sendo a de diferenças divididas temos:

Considere a tabela a seguir:

i	x_i	y_i	Δy_i	$\Delta^2 y_i$	$\Delta^3 y_i$
0	x_0	y_0			
1	x_1	y_1			
2	x_2	y_2			
3	x_3	y_3			
4	x_4	y_4			

As relações abaixo usamos para completar a tabela acima e preencher o polinômio interpolador de Newton (IV):

$$\Delta y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad \Delta^2 y_0 = \frac{\Delta y_1 - \Delta y_0}{x_2 - x_0} \quad \Delta^3 y_0 = \frac{\Delta^2 y_1 - \Delta^2 y_0}{x_3 - x_0}$$

$$\Delta y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \Delta^2 y_1 = \frac{\Delta y_2 - \Delta y_1}{x_3 - x_1} \quad \Delta^3 y_1 = \frac{\Delta^2 y_2 - \Delta^2 y_1}{x_4 - x_1}$$

Os pontos da figura 04 são A(0,270) B(200, 190) e C(370, 0). A seguir fazemos a tabela de diferenças divididas, conforme a tabela abaixo:

x	y	Δy	$\Delta^2 y$
0	270	-0,4	-0,00194
200	190	-1,1176	
370	0		

Utilizando o polinômio interpolador de Newton:

$$P_n(x) = y_0 + (x - x_0).\Delta y_0 + (x - x_0)(x - x_1).\Delta^2 y_0 + (x - x_0).(x - x_1)(x - x_2).\Delta^3 y_0$$

$$P(x) = 270 + x.(-0,4) + x.(x - 200). (-0,00194)$$

$$P_1(x) = 270 - 0,4x - 0,00194x^2 + 0,388x$$

$$P_1(x) = 270 - 0,012x - 0,00194x^2$$

A seguir calculamos a área que está abaixo desta primeira curva usando a polinomial $P_1(x)$.

$$A = \int_0^{370} (270 - 0,012x - 0,00194x^2)dx = 66323m^2$$

Após isso calculamos a área do retângulo formado pelos eixos x , x' e y , cujas coordenadas no eixo " x " é 370 e no eixo " y " é 380, formando um grande retângulo com essas dimensões. Portanto:

$$A = 370 \times 380 = 142.450 \text{ m}^2$$

A área da 1ª região abaixo do eixo x' será dado por:

$$A_1 = 140600 - 66323 = 74.277 \text{ m}^2.$$

Partimos para o cálculo da 2ª polinomial, plotada a partir do eixo x' e a continuação do eixo y . Na 2ª curva marcamos 9 pontos correspondendo ao x' de 50 em 50 metros, porém acompanhando a curva não corresponde a exatamente a um ponto exato, onde tem-se que fazer uma proporção para acharmos a ordenada corretamente.

Esta ordenada é subtraída da nova origem, localizada no ponto O' (0,372). Elegemos três principais pontos diametralmente opostos, a fim de calcularmos uma polinomial que melhor represente estes dados. Os pontos escolhidos são A' (0, 128), B' (200,160) e C' (386, 0).

x	y	Δy	$\Delta^2 y$
0	128	0,16	-0,002643
200	160	-0,860215	
386	0		

Utilizando o polinômio interpolador de Newton:

$$P_n(x) = y_0 + (x - x_0).\Delta y_0 + (x - x_0)(x - x_1).\Delta^2 y_0 + (x - x_0).(x - x_1)(x - x_2).\Delta^3 y_0$$

$$P_2(x) = 128 + x.0,16 + x.(x - 200). (-0,002643)$$

$$P_2(x) = 128 + 0,16x - 0,002643x^2 + 0,5286x$$

$$P_2(x) = 128 + 0,6886x - 0,002643x^2$$

$$P_2(x) = 50038$$

$$A_2 = \int_0^{386} (128 - 0,6886x - 0,002643x^2) dx = 50.038 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{SHOPPING}} = A_1 + A_2 = 74.277 \text{ m}^2 + 50038 \text{ m}^2 = 124.315 \text{ m}^2$$

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que a área calculada por integrais e a polinomial de grau 2 de Newton apresentou um resultado satisfatório bem próximo do valor real de 122.000m², representando um erro menor que 2%.

As polinomiais do 3º e 4º grau não tiveram o sucesso apresentado pela polinomial do 2º grau, devido ao aspecto principal ser mais semelhante a uma polinomial do 2º grau.

Foi feito curvas de grau até de 6ª ordem, porém não apresentaram resultado esperado com um erro extremamente grande. Pelo processo e o esboço das duas curvas podemos inferir que o grau é diretamente dependente ao número de pontos de inflexões que a curva apresenta. No caso destas duas curvas, cada uma apresentava a tendência de apenas um ponto de inflexão, portanto a curva escolhida teria necessariamente que ser uma polinomial do 2º grau.

REFERÊNCIAS

BARROSO, L.C. **Cálculo Numérico com Aplicações**, 2ª Edição, Ed. Harbra, 1987.

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**, Vol. I, 5ª Edição, Ed. LTC, 2001.

GOOGLE MAPS. Disponível em <www.google.com.br> Acesso em 27 de abr. de 2017.

SOBRE A ORGANIZADORA

Gabriella Rossetti Ferreira - Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Mestra em Educação Sexual pela Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Realizou parte da pesquisa do mestrado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL). Especialista em Psicopedagogia pela UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados - Polo Ribeirão Preto. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Agência de Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Atua e desenvolve pesquisa acadêmica na área de Educação, Sexualidade, Formação de professores, Tecnologias na Educação, Psicopedagogia, Psicologia do desenvolvimento sócio afetivo e implicações na aprendizagem.

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0921188314911244>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-304-0

