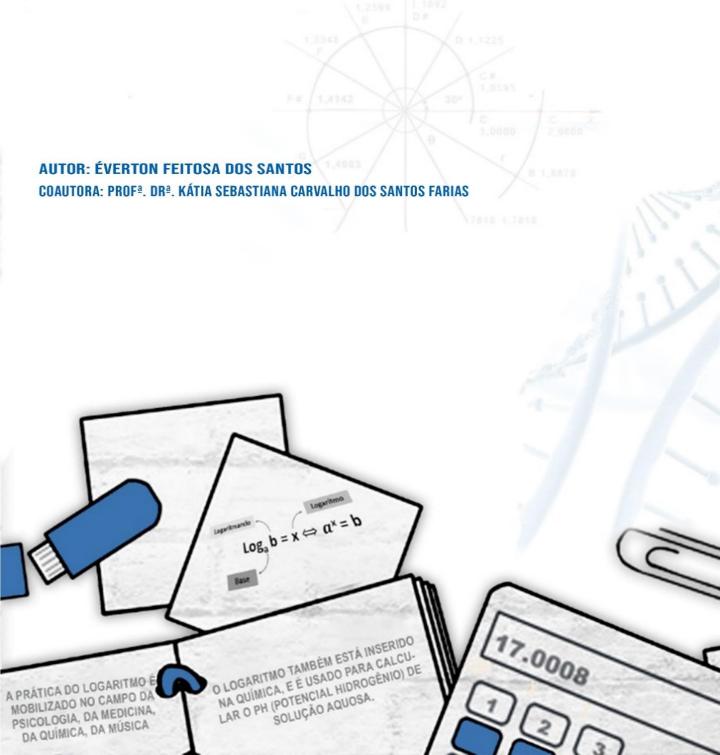
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO CONSTRUÇÃO INDISCIPLINAR NO ENSINO DE LOGARITMO





Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Núcleo de Ciências Humanas (NHC)

Departamento de Ciências da Educação

Programa de Pós-graduação em Educação Escolar

Mestrado e Doutorado Profissional (PPGEEprof)

Autor: Éverton Feitosa dos Santos

Coautora: Profª. Drª. Kátia Sebastiana Carvalho dos Santos Farias

Revisão ortográfica: Wany Sampaio

Projeto Gráfico/Diagramação: Aloísio José dos Reis Filho

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Fundação Universidade Federal de Rondônia Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S237s Santos, Éverton Feitosa dos.

Sequência didática como construção indisciplinar no ensino de logaritmo. / Éverton Feitosa dos. Santos. -- Porto Velho, RO, 2021. 22 p

- 1. Matemática escolar. 2. Práticas culturais do logaritmo. 3. Práticas indisciplinares.
- 4. Jogos de linguagem. I. Produto final de Dissertação Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar Mestrado e Doutorado Profissional. II. Fundação Universidade Federal de Rondônia.

CDU 37.02

Bibliotecária Ozelina do Carmo de Carvalho Saldanha CRB 11/947



DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

| Origem do produto | Dissertação: | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
| | Nos rastros das práticas indisciplinares dos logaritmos: a pesquisa | |
| | em sala de aula | |
| Área | Educação | |
| de conhecimento | | |
| Público-alvo | Professores de Matemática do 1° ano do Ensino Médio | |
| | | |
| Disponibilidade | Irrestrita, mantendo-se a autoria do produto e a proibição de uso | |
| | comercial | |
| Instituições | Universidade Federal de Rondônia (UNIR). | |
| envolvidas | | |
| Idioma | Português | |
| Ano | 2021 | |
| | | |
| | | |



SUMÁRIO

| APRESENTAÇÃO | 05 |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| INTRODUÇÃO | 07 |
| SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO CONSTRUÇÃO INDISCIPLINAR NO ENSINO DE LOGARITMO | 10 |
| 1ª Etapa - A invenção dos logaritmos (Roda de conversa) | . 11 |
| 2ª Etapa - Projeto: Práticas indisciplinares dos algoritmos | 13 |
| ALGUMAS CONSIDERAÇÕES | 17 |
| REFERÊNCIAS | 19 |



Caro Professor(a),

Este produto educacional é resultante da pesquisa de mestrado intitulada Nos rastros das práticas indisciplinares dos logaritmos: a pesquisa em sala de aula, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar - Mestrado e Doutorado Profissional (PPGEEProf) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), realizada pelo mestrando Éverton Feitosa dos Santos, sob orientação da Profa. Dra. Kátia Sebastiana Carvalho dos Santos Farias. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Estudo e Trabalho, no munícipio de Porto Velho, durante as aulas de matemática sobre logaritmo, com três turmas do 1° ano do Ensino Médio, por meio de estudos em grupos, gravação de aulas, registro em caderno de campo, análise e registro das atividades desenvolvidas com os alunos, mediante a seguinte questão norteadora: como as práticas culturais que envolvem os Logaritmos podem ser mobilizadas no contexto escolar em turmas do 1º ano do Ensino Médio? Geralmente, o logaritmo é trabalhado no 1° ano do Ensino Médio, por meio de regras e mais regras que fazem com o que a maioria dos alunos não consigam entender o ato de logaritmar, principalmente por não entenderem seu uso nas práticas humanas e culturais. Partindo desse pressuposto, o objetivo da pesquisa foi descrever as práticas culturais do logaritmo em sala de aula, por meio de uma atitude terapêutica, detectando os problemas dessas mobilizações e propondo práticas indisciplinares em turmas de 1º ano do Ensino Médio. A atitude teórico-metodológica assumida se baseia em pesquisadores do campo da educação matemática e na terapia filosófica proposta por Ludwig Wittgenstein, descritas por meio de jogos ficcionais de cenas, sendo que os encadeamentos discursivos foram realizados por meio de citações e enxertias. Propomos práticas inovadoras para a mobilização cultural dos logaritmos, desconstruindo alguns paradigmas e possibilitando ressignificar o estudo desse conteúdo da

5

¹Segundo o Regulamento n° 02/2021/PPGEEProf/UNIR, o Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar – Mestrado e Doutorado Profissional, deve ser o resultado palpável de uma atividade discente ou processo sob orientação docente, devendo ser realizado de forma individual. O produto é algo tangível, que se pode tocar, ver, ler. Pode ser um cultivar ou um conjunto de instruções de um método de trabalho.



matemática nas escolas públicas. Entendemos que, quando a experiência das práticas cotidianas é combinada com a experiência escolar, são obtidos melhores resultados nas mobilizações matemáticas. Isto não significa que os algoritmos, fórmulas e modelos simbólicos devam ser banidos da escola, mas que a educação matemática pode promover oportunidades para que esses modelos sejam relacionados a experiências funcionais que lhes proporcionem significado.

106



INTRODUÇÃO

O ensino de matemática é alvo de diversos estudos e, de certa maneira, do ponto de vista dos alunos de licenciatura em matemática, sempre um provocador de discussões. Em atividades que realizamos nos estágios supervisionados e em atividades desenvolvidas em nossa participação em projetos especiais, é notório que a realidade da maioria de nossas escolas ainda é dominada pela concepção pedagógica tradicional, ou seja, o ensino de matemática está associado quase sempre, nessas observações preliminares, apenas ligado à memorização de fórmulas e regras, utilizando como base, na maioria das vezes, o livro didático.

Aqueles que se alarmam com os resultados de desempenho desastrosos em matemática, em qualquer nível da escola básica, se alarmariam mais ainda (antes de culparem professores ou os estudantes por tais resultados) se soubessem que a matemática que eles conhecem como "matemática escolar", nada mais é que um "amontado de conceitos, regras e expedientes totalmente dispensáveis para o esclarecimento acerca do modo como problemas são enfrentados" (MIGUEL, 2016, p. 350).

Em decorrência disso, a maioria dos alunos tem uma visão de que a matemática é uma disciplina chata, confusa, totalmente fora da realidade e os conteúdos lecionados servem somente para provas e, posteriormente, podem ser descartados. Porém, a matemática é uma disciplina de extrema importância na formação dos alunos, assim como expressa D'Ambrosio (1999, p. 97): "em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber".

Conforme D'Ambrosio (1990, *apud* Costa, 2016, p. 10) a matemática se universalizou desde a Grécia antiga, como "a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea, se impondo de forma lógica e racional diante da humanidade". Devido a essa universalização, ressaltamos a importância da matemática em se integrar com o meio social e, para isso, ela deve aparecer no âmbito escolar de forma que desperte o interesse dos alunos em ir além de símbolos, fórmulas ou números.

² Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto de Matemática - 2013.

INTRODUÇÃO

Uma das maneiras de buscar uma mudança em relação à visão que os alunos têm em relação à matemática é tentar desconstruí-la como disciplina escolar. Quando usamos o termo "descontruir", não queremos dizer que a matemática deva desaparecer do currículo escolar, mas sim, que precisamos ressignificá-la; e essa desconstrução pode ser feita através dos jogos de linguagem.

No que se refere ao logaritmo, esse conteúdo geralmente é apresentado, pelos professores e livro didático, apenas como um amontado de regras. A maioria dos alunos apresenta dificuldades em entender o conceito de logaritmo, principalmente por não compreenderem sua utilidade na sociedade. Os livros didáticos não ajudam a mudar essa concepção dos alunos em relação ao logaritmo, pois a maioria deles tem o foco exclusivamente em técnicas de cálculos, priorizando que o aluno estude apenas amontoados de regras; quando o conteúdo é abordado novamente no 3º ano, os alunos ainda possuem aversão ao logaritmo.

Em decorrência desses fatores, no ensino superior, são encontrados alunos com certa aversão ao logaritmo, pois não conseguiram entender a grande utilidade desse conteúdo nas práticas culturais como, por exemplo, "medição de intensidade de terremotos da escala Richter; a medição de níveis de intensidade sonora; a medição do pH de uma solução química; as aplicações em matemática financeira, na construção de escalas, entre outros" (VIDIGAL, 2014, p. 13).

Apesar de toda a importância do logaritmo nas práticas culturais, nos deparamos com o seguinte quadro: a organização "Todos pela educação", que tem como objetivo expor dados a respeito dos níveis de aprendizagem dos alunos brasileiros com base no Sistema de Avaliação Básica (SAEB), divulgou, em 2019, o monitoramento realizado entre 2007 e 2017, segundo o qual houve avanços significativos na etapa inicial do Ensino Fundamental, embora, no cenário geral sobre aprendizagem, este ainda continue crítico.



Em relação Ao Ensino Médio, a referida organização apontou que temos um quadro cada vez mais crítico. De acordo com a análise dos dados divulgados, o desempenho dos jovens do 3º ano do Ensino Médio avançou em português de 24,5% para 29,01% e em matemática caiu de 9,8% para 9,1%, indicando uma estagnação no último ano da Educação Básica, sendo que nenhum estado pode ser considerado exemplo na etapa final desse nível educacional, no qual espera-se que os estudantes dominem conhecimentos e habilidades relevantes para a vida e exercício da cidadania.

Em meio a esse quadro, nosso foco é esclarecer onde as práticas culturais do conteúdo logaritmo estão inseridas, através da construção de vídeos, para que o discente tenha a oportunidade de compreender a matemática escolar como indispensável em sua vida e vivenciála de forma prazerosa e significativa.

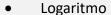
Pautados em toda essa problemática e com base no objetivo da pesquisa, apresentamos, a seguir, uma proposta de Sequência Didática.

106



SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO CONSTRUÇÃO INDISCIPLINAR NO ENSINO DE LOGARITMO

Tema:



Objetivos:

- Desenvolver práticas indisciplinares no ensino de logaritmos.
- Problematizar práticas matemáticas escolares enfocando o conteúdo de logaritmo em turmas de 1º ano do Ensino Médio.

PROJETO: PRÁTICAS INDISCIPLINARES DOS LOGARITMOS



Primeiramente, o professor precisa organizar uma roda de conversa com os alunos, abordando o tema "A invenção dos logaritmos". Em seguida, formar grupos de alunos e cada grupo irá realizar a construção de um vídeo, que servirá de apoio para que realizem uma apresentação, problematizando as práticas humanas e culturais em nossa sociedade.



1ª Etapa - A invenção dos logaritmos (Roda de conversa)



Leitura Recomendada:

IEZZI, G. Um pouco de história (A invenção dos Logaritmos). **Matemática:** ciências e aplicações. Ensino Médio, volume 1 [et. al.] – 9. ed. – São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível na página 152, em:

http://200.19.248.10:8002/professores/Matematica/MATEMATICACiencia AplicacoesV1 PNLD2018 PR.pdf

Leitura Complementar:

SOARES, O. D. Logaritmos e função logarítmica na matemática escolar brasileira. Dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, março de 2017. Disponível em:

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45135/tde-26102017-173929/publico/Diogo Oliveira Soares.pdf



Desenvolvimento

- A sala de aula deve ser organizada em uma grande roda;
- Depois, trabalhar com o texto Um Pouco de História (A Invenção dos Logaritmos), iniciando pela leitura;
- O professor será o mediador da discussão sobre os logaritmos a partir de uma visão historiográfica e um bom modo de iniciar a discussão é através de alguma pergunta.
- O mediador precisa saber conduzir a conversa, para que não fique cansativa, e também estipular um método para que cada aluno fale por vez, sem tumulto, como, por exemplo, abrir uma ficha de inscrição, em que os alunos vão levantando a mão e o professor vai anotando e dando a palavra por ordem de inscrição.

Durante a roda de conversa, o professor pode organizar alguns aspectos importantes da temática para conduzir as seguintes problematizações:

- Credita-se apenas ao escocês John Napier a descoberta dos logaritmos?
- Os impactos dos logaritmos no meio científico da época.
- A forma que eram feitas as multiplicações e divisões com números muito grandes com o auxílio de relações trigonométricas.
- O surgimento de logaritmos decimais.
- A perda da finalidade do logaritmo como facilitador de cálculos envolvendo números muito grandes.

A função logarítmica e sua inversa na representação de fenômenos físicos, biológicos e econômicos..



2ª Etapa - Projeto: Práticas indisciplinares dos logaritmos



Após organizar os alunos, o professor deve informar que eles irão participar do Projeto Práticas indisciplinares dos logaritmos.



Desenvolvimento

- Antes de tudo é bom relembrar alguns pontos sobre a roda de conversa acerca da Invenção dos logaritmos;
- Orientar que os alunos irão realizar uma apresentação sobre as *Práticas* humanas e culturais dos logaritmos e também irão construir um vídeo que
 dará suporte à apresentação;
- O objetivo desse vídeo, além de suporte para a apresentação, é que os alunos compreendam o contexto social do logaritmo.

Abaixo, descrevemos, passo a passo, as etapas de desenvolvimento do trabalho:

- 1) A sala de aula deve ser dividida em, no máximo, quatro grupos; isso é ideal, para que as discussões sobre o tema não figuem muito repetitivas;
- Os grupos deverão realizar levantamentos sobre onde encontramos *Práticas* humanas e culturais dos logaritmos na sociedade;
- A partir desses levantamentos, os alunos deverão construir um vídeo, demonstrando como essas práticas estão presentes em nossa sociedade;

4) O processo criativo do vídeo é livre, sendo alguns exemplos: uma entrevista, um teatro, uma animação, etc.

Sugestão: Os alunos podem realizar entrevistas com pessoas que possuem profissões na qual vivenciam práticas de Logaritmar (enfermagem, química, psicologia, entre outros). O professor pode desenvolver junto com seus alunos as perguntas, que podem ser abertas:

Como você descreve a importância do Logaritmo para sua profissão? Como podemos relacionar as práticas de logaritmar com as práticas de enfermagem/química /psicologia?

Na sua atuação profissional pensa no cálculo escolar enquanto pratica o ato de Logaritmar?

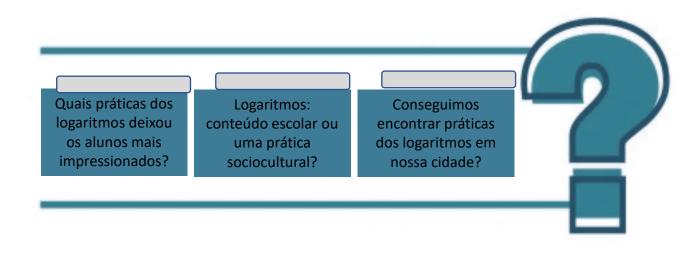


No Quadro 1, a seguir, sugerimos uma lista de aplicativos para edição de vídeos em celular:

| Aplicativo | Sistema | Página eletrônica |
|---------------|----------|--------------------------|
| InShot | Android: | https://bit.ly/3yKKahn |
| | iOS | https://apple.co/3yLqPwz |
| Capcut | Android | https://bit.ly/3ATIy76 |
| | iOS | https://apple.co/3r2Wgjj |
| VLLO | Android | https://bit.ly/2Ulkgft |
| | iOS | https://apple.co/2UHuBlx |
| Kinemaster | Android | https://bit.ly/36rGgOD |
| | iOS | https://apple.co/3k8K5Qv |
| LumaFusion | iOS | https://apple.co/3e5plQo |
| VITA | Android | https://bit.ly/3i0WYJQ |
| | iOS | https://apple.co/2VrN0JT |
| Premiere Rush | Android | https://bit.ly/2UAhSrg |
| | iOS | https://apple.co/2UDJID9 |
| GoPro Quik | Android | https://bit.ly/3e9vNeN |
| | iOS | https://apple.co/3wy4KQE |
| Alight Motion | Android | https://bit.ly/3hzEgu1 |
| | iOS | https://apple.co/3hxznld |

Fonte: Elaboração do autor.

- 4) O professor deve escolher um espaço para as apresentações (a sala de aula, o auditório, pátio da escola, quadra, etc.) e o vídeo deve ser o suporte das apresentações. O tempo de duração fica a critério do professor dentro de sua realidade;
- 5) Caso ache necessário, o professor pode realizar uma apresentação de treino com os alunos, como uma forma de ensaio, antes da apresentação oficial;
- 6) Os alunos, divididos em grupos, deverão conduzir a apresentação, executando primeiro o vídeo e, em seguida, abrir espaço para os debates, sendo eles os protagonistas.
- 7) O professor pode trazer algumas problematizações em meio as discussões, como, por exemplo:



Durante todo o processo, o professor deve orientar da melhor forma possível para a melhor condução dos trabalhos.



No Quadro 2, sugerimos algumas temáticas e leituras que podem inspirar os alunos na execução dos projetos:

Quadro 2 - Sugestões de temáticas e leituras

TEMÁTICA 01: Função logarítmica e a matemática financeira

Sugestão de Texto:

http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/60/CHAIEN E%20ALARCON%20MENDES%20GRANERO_12036_assignsubmission_file_tcc%20corre%C3%A7%C3%A30%20completa%2003.pdf?sequence=1.

TEMÁTICA 02: Modelos de crescimento populacional e o ensino de Logaritmos e exponenciais

Sugestão de Textos:

- a) https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v02n02a0 9-os-modelos-de-crescimento-populacional.pdf
- b) http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:math:exponencial

TEMÁTICA 03: Os logaritmos e o cálculo do pH (potencial hidrogeniônico) de soluções aquosas

Sugestão de Texto:

- a) https://brasilescola.uol.com.br/quimica/calculos-envolvendo-ph-solucoes.htm
- b) https://www.greelane.com/pt/ci%c3%aancia-tecnologia-matem%c3%a1tica/ci%c3%aancia/how-to-calculate-ph-quick-review-606089/

TEMÁTICA 04: Terremotos e logaritmos

Sugestão de Textos:

- a) https://www.greelane.com/pt/ci%c3%aancia-tecnologia-matem%c3%a1tica/ci%c3%aancia/how-to-calculate-ph-quick-review-606089/
- b) https://apps.univesp.br/logaritmos-e-terremotos/



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A realização desta sequência didática durante a pesquisa de mestrado aconteceu de forma remota, mas isso não significa que ela não possa ser realizada de forma presencial; pelo contrário, pode ser adaptada para as modalidades remota, presencial e/ou híbrida sem nenhum problema. Outro ponto que vale salientar é que as atividades foram divididas em duas etapas, as quais podem ser distribuídas pelo bimestre, de acordo com a quantidade de aulas e a realidade de cada escola.

Com a produção de vídeos, apresentações e roda de conversa, o professor, além de possibilitar uma melhor interação dos alunos com os logaritmos, também estará propondo ações indisciplinares que se diferenciam dos métodos tradicionais de ensino na matemática.

E essa é a intenção: propor técnicas inovadoras que auxiliem nas práticas escolares e mobilização



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Essa ação se faz necessária no atual cenário educacional brasileiro, no qual o ensino tradicional, descontextualizado da realidade do aluno, não contribui efetivamente para a aprendizagem. Estudos como o do Miguel (2016) demostram a necessidade de ir além e propor um ensino que mobilize e instigue as práticas socioculturais da matemática.

Não consideramos que essa sequência didática está concluída, pois a cada dia ela pode ser repensada e melhorada. Não estamos aqui defendendo métodos unilaterais no ensino de logaritmo, até porque não existe método perfeito. O que queremos é, de alguma forma mobilizar os alunos em relação ao ato de "logaritmar" através de problematizações (dentro do que for possível) que incidem sobre as práticas humanas e culturais do logaritmo, indo nos rastros das práticas indisciplinares. Nesse sentido, a sequência didática apresentada é relevante, visto que propõe técnicas inovadoras para o ensino de logaritmos, auxiliando a desconstruir alguns paradigmas e ressignificar o estudo da matemática nas escolas públicas.



D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999; pp. 97-115.

MIGUEL, A. Entre jogos e luzes e de sombras: uma agenda contemporânea para a educação matemática brasileira. **Perspectivas da educação matemática**. Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). v. 9, n. 20, 2016 - ISSN 2359-2842. Disponível em:

https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2877/2251.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Em 10 anos, aprendizado adequado no ensino médio segue estagnado, apesar dos avanços no 5º ano do fundamental. Estudos e Pesquisa, Monitoramento público entre 2007 e 2017. Disponível em:

https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental.

VIDIGAL, C. E. L. **(Re)significando o conceito de logaritmo**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.



BIBLIOGRAFIA DE APOIO

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: com que intensidade vem ocorrendo? ECOLOGIA. **Acta Amaz.** 12 (3) • Jul-Sep, 1982. https://doi.org/10.1590/1809-43921982123579.

RIBEIRO, A. C.; VILARA, G. T.; FILHO, J. A. L.; DORIA, C. R. C. **Ecologia e biologia de peixes do Rio Madeira**. Porto Velho-RO: EDUFRO, 2016. ISBN 978-85-7764-086-7.

VARGAS, J. I. Modelagem matemática simples do desmatamento da Amazônia. **Economia & Energia**. Ano XVI-n. 86. Jul./Set. 2012. ISSN 1518-2932.