

Artículo recibido el 02 de enero de 2021; Aceptado el 27 de julio 2022

Utilizando a Extração Pesqueira para Ensinar Gráficos, Funções e Temas Ambientais em duas Escolas Públicas no Município de Marã - Amazonas.

Using Fishing Extraction to Teach Environmental Graphics, Functions, and Themes in two Public Schools in the Municipality of Marã- Amazonas

Edilanê Mendes dos Santos¹

Alice da Silva Fogassa²

Rosângela Pereira da Silva³

Resumo

Por meio de uma pesquisa etnográfica, buscou-se compreender os processos da atividade pesqueira realizada no município de Marã, interior do Amazonas. Foram aplicados conceitos matemáticos voltados ao processo de ensino e aprendizagem de gráficos, tabelas e equações, nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas localizadas no município em questão. Além da contextualização da pesca, utilizou-se a interdisciplinaridade, uma vez que foram levados aos estudantes, conceitos relacionados a geografia e história da região. Baseado numa pesquisa bibliográfica, buscou-se mostrar aos alunos a importância de se preservar o Meio Ambiente, uma vez que a economia desta localidade depende estritamente dos recursos naturais ali presentes.

Palavras-chave: Etnografia, Manejo pesqueiro, Gráficos.

Abstract

Through ethnographic research, we sought to understand the processes of the fishing activity carried out in the municipality of Marã, in the interior of the Amazonas. Mathematical concepts aimed at the teaching and learning process of graphs, tables, and equations were applied in the 8th-grade classes of Elementary School, in two public schools located in the municipality in question. In addition to the contextualization of fishing, interdisciplinarity was used since concepts related to geography and the history of the region were taken to the students. Based on bibliographical research, we tried to show students the importance of preserving the Environment, since the economy of this locality depends strictly on the natural resources present there.

Keywords: Ethnography, Fisheries management, Graphics.

1. Introdução

A tendência pedagógica liberal, segundo Libâneo (1990), sustenta a ideia de uma escola voltada para a preparação do indivíduo quanto cidadão e o seu papel social, adaptando-o as normas e valores da sociedade de classe, consoante as aptidões individuais. Com o discurso pautado na igualdade de oportunidades, não considera a desigualdade de

¹Doutoranda em Física. Professora Assistente do Instituto de Natureza e Cultura/Universidade Federal do Amazonas – INC/UFAM, Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. E-mail: edilanemendes@ufam.edu.br.

²Especialista em Educação Especial e Neuropsicopedagogia. Licenciada em Matemática. Professora na Secretaria de Estado de Educação do Amazonas/SEDUC, Marã, Amazonas, Brasil. E-mail: fogassabrt@gmail.com.

³Especialista em Educação Especial e Neuropsicopedagogia. Licenciada em Matemática. Assistente na Secretaria Municipal de Educação/SEMED, Marã, Amazonas, Brasil. E-mail: rosang.r199@gmail.com.

condições, perpetuando injustiças sociais. Este modelo pedagógico perdura até os dias atuais, sendo comum, encontrar o ensino de matemática baseado neste método tradicional, cujos pressupostos de aprendizagem consistem na transmissão de conceitos e prática de exercícios com pouca ou nenhuma contextualização com os conhecimentos prévios e o cotidiano do indivíduo.

Os PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) e mais recente a BNCC - Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), seguem uma linha mais integradora das disciplinas escolares, porém, na maioria das vezes, ainda é preterida e até desconhecida dos professores, mesmo que supostamente sigam uma linha pedagógica mais libertadora.

Apesar de o método tradicional ter sua eficácia para muitos tópicos matemáticos, sendo um deles, o encorajamento aos alunos para resolverem listas de exercícios de fixação, uma vez que “a resistência oferecida pelos problemas lhe permite entrar em um jogo de compensações e regulações que proporcionam a reconstrução de um esquema em um patamar superior” (Silva, 2008, p.99), tem sua limitação, sendo comum o baixo rendimento dos alunos nesta disciplina escolar (Pacheco & Andreis, 2018; Chilembo, 2020).

Em busca de métodos mais eficientes para desenvolver o processo de aprendizagem, faz-se necessário que a matemática tenha conexão com a realidade do aluno do mesmo modo que as demais ciências. “Contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta” (Wartha & Faljoni-Alário, 2005). Desta feita, o docente exerce o papel de agente facilitador do processo, podendo até mesmo levar seus alunos aos rudimentos de uma pesquisa científica, e sem maiores pretensões, ensinar conceitos matemáticos de uma maneira mais eficiente e significativa.

D'Ambrósio (1986), afirma que “o currículo de Matemática colabora com o desenvolvimento de capacidades de matematizar situações reais”. Sendo assim, é evidente a necessidade de buscar abordagens e recursos instrucionais que sejam capazes de proporcionar uma aprendizagem mais efetiva dos conteúdos, permitindo que o aluno utilize as técnicas aprendidas nos mais diversos contextos fora da sala de aula.

É necessário salientar que muitos recursos pedagógicos e metodológicos foram desenvolvidos para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, como exemplos, cita-se a metodologia ativa, a aprendizagem por projetos e a etnomatemática. Segundo D'Ambrósio (2002), há uma vertente na etnomatemática que busca entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas, identificando manifestações matemáticas nas culturas periféricas,

tomando como referência a matemática ocidental. É importante salientar que cada indivíduo tem suas raízes intelectuais na sua história de vida, nos seus conhecimentos empíricos ou culturais e até mesmo na sua própria etnomatemática (Júnior & Santos, 2016, p. 54).

A partir deste conceito, esta pesquisa teve como objetivo principal: Mapear as situações-problema relacionadas ao manejo pesqueiro realizado no município de Marã-Amazonas-Brasil, inseri-la no plano de aula do 8º ano do ensino fundamental, com a finalidade de ensinar gráficos e funções. Esta pesquisa utilizou a etnografia como método de investigação, incluindo o tema transversal *Meio Ambiente* na contextualização.

2. Marco teórico

2.1 A importância dos gráficos dentro e fora da sala de aula

Gráficos e tabelas estão presentes no cotidiano social. Diariamente é possível se deparar com estas representações nos canais de comunicação, que muitas vezes, apesar da intenção, não trazem significado para o telespectador.

A aplicação matemática do plano cartesiano, surgiu com o matemático e filósofo René Descartes (1596-1650), na sua obra intitulada, *Discurso do Método*, publicado pela primeira vez em 1637 (Descartes, 2004). Desde então, é utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento para representar a imagem de uma função em geometria analítica. Apesar de frequentemente visto, poucos realmente interpretam corretamente a informação que o gráfico busca transmitir (Veras et al., 2021; Neves & Silva, 2021).

Trabalhos como Duval (2003) e García & Palácios (2007), trazem reflexões quanto a compreensão inadequada de gráficos e tabelas por estudantes universitários recém-chegados a cursos de licenciaturas. Isso mostra que os alunos não aprenderam de forma eficiente tais conceitos na educação básica.

Mesmo que “gráficos” seja um tópico interdisciplinar da matemática e esteja fortemente presente nas demais disciplinas, como física, química e geografia, por exemplo, é corriqueiro o estudante concluir o ensino médio sem domínio deste conteúdo. Vale ressaltar que a representação gráfica tem como objetivo principal, mostrar a evolução de um determinado fenômeno, que poderia servir de motivação e curiosidade para os estudantes durante as aulas.

Assim, a abordagem etnográfica deste trabalho, partiu da necessidade de incluir todo um contexto sociopolítico-cultural na sala de aula. Esta visão de pesquisa foi realizada com

sucesso por Roos (2000), a partir da coleta de dados do cultivo do fumo realizado numa cidade do interior do Rio Grande do Sul.

Vale ressaltar que a etnomatemática busca trazer uma visão da Matemática, mais social e política, onde as atividades humanas são determinadas socio-culturalmente pelo contexto em que são realizadas (Fiorentini, 1995). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's):

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (Brasil, 1997, p.21).

Assim, com o objetivo de atribuir significados aos conteúdos matemáticos, buscou-se na contextualização, mostrar aos estudantes a necessidade de se aprender matemática, pois ela está vinculada as diversas práticas sociais.

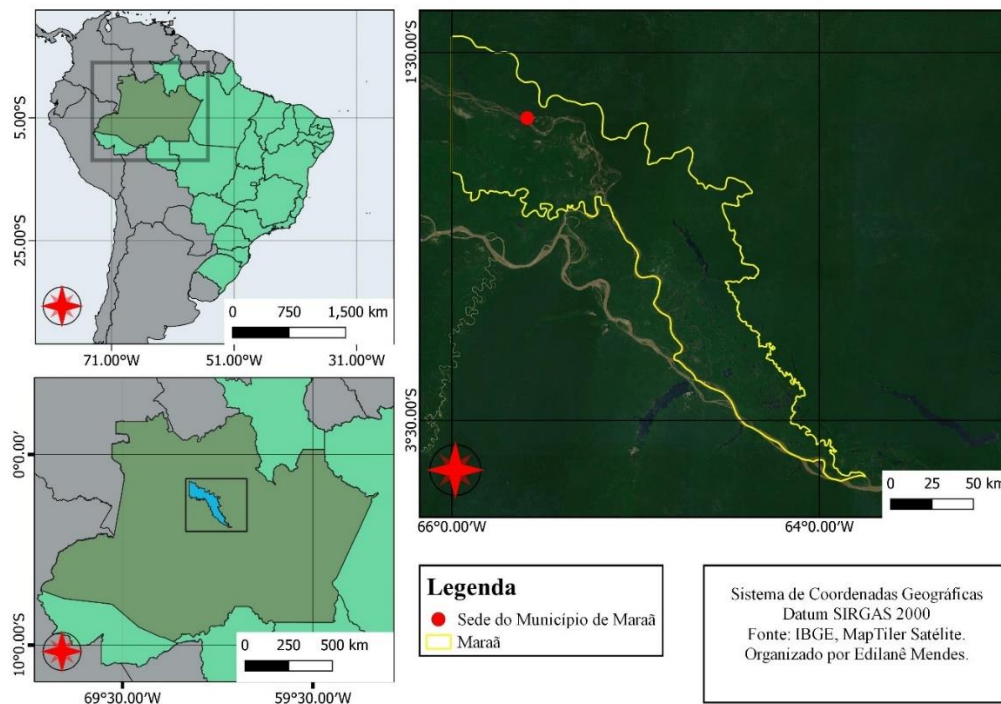
a. O contexto pesqueiro do município de Marã

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), atualmente uma Unidade de Conservação, foi criada em 1990 pelo governo do Estado do Amazonas. Ela compreende uma área de 1124000 hectares dentro de cinco municípios (Marã, Japurá, Fonte Boa, Alvarães e Uarini), delimitada pelos rios Solimões, Japurá e Uati-Paraná, na região do Médio Solimões (SCM, 1996).

A cidade de Marã (Figura 1) foi fundada em 24 de março de 1968 e está localizada à margem esquerda do Rio Japurá, tributário do rio Solimões-Amazonas e distante 615 km da capital Manaus, em linha reta. Marã tem na pesca a sua principal fonte de renda, e o pescado, a principal fonte de proteína da população local.

Figura 1

Mapa de localização do município de Marã-AM



Nota: À esquerda, mapa do Brasil com destaque para o estado do Amazonas, e à direita, imagem de satélite do município de Marãã. Fonte: organizados pelos autores (2022).

Devido à pesca predatória no passado, o pirarucu (*Arapaima gigas*) quase foi extinto na região. Buscando somar forças e frear a exploração insustentável, os pescadores criaram a Associação de Pescadores de Marãã, em 29 de março de 1998, tornando-se Colônia de Pescadores Z-32 (Colpema Z-32), em dezembro de 2002 (Figura 2), desde então, suas atividades contam com o apoio técnico do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM).

Dois dos peixes mais importantes para a economia da região, tem seu período de pesca definido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) em função do seu período reprodutivo. O tambaqui (*Colossoma macropomum*) pode ser pescado entre os meses de abril e setembro e o pirarucu nos meses de outubro e novembro no Complexo do Lago Preto (Figura 2). Desde 2002, o manejo do pirarucu é controlado pelos órgãos fiscalizadores da RDSM, que estabelece inclusive a cota conservativa de pesca, que é dividida entre os sócios da Z-32, porém, é de competência do Ibama autorizar ou não as cotas (Castello et al, 2013). Vale ressaltar que apenas 30% dos pirarucus adultos podem ser capturados e a Z-32 é responsável pelo manejo de 60% da cota autorizada de todas as áreas assessoradas pelo IDSM.

Figura 2

Local de reunião e de trabalho dos pescadores associados



Nota. À esquerda, fachada da Sede da Colpema Z-32, no município de Maraã. À direita, mapa da localização dos complexos do Lago Preto. Fonte: foto à esquerda, os autores (2016), foto à direita, Sistema de Informação Geográfica do Instituto Mamirauá (SIG-IDSM).

Em 2011, foi inaugurada a indústria de beneficiamento de peixe em Maraã (Figura 3), com o intuito de agregar valor ao pirarucu, denominando-o de *Bacalhau da Amazônia*. A indústria gera emprego para a comunidade por um período de até três meses ao ano, período de pesca e salga do pescado.

Figura 3

Fachada da indústria que mantém negócios com a Colpema Z-32.



Nota. Indústria de beneficiamento do pescado, localizada em Maraã-AM.
Fonte: os autores (2016).

b. A etnografia como método de pesquisa, os PCN's e a Transversalidade no Ensino de Matemática

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), o Ministério da Educação (MEC) em conjunto com professores, passou a idealizar no lugar de uma educação bancária (Freire, 1997), pautada no ensino conteudista sem que mesmo origine uma ação reflexiva no estudante, um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta, levando-o a pensar a realidade e o mundo que o cerca.

O ensino outrora descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações, passaram a dar lugar ao conhecimento escolar significativo, mediante a contextualização; evitando a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender, proposto pelo PCNEM- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999).

A etnografia aplicada ao contexto escolar, por ser um procedimento metodológico, pode ser utilizada como uma ferramenta para enriquecer o ensino e aprendizagem de um grupo escolar. Segundo Genzuk (1993 como citado em Fino, 2008):

(...) a etnografia é um método de olhar de muito perto, que se baseia em experiência pessoal e em participação, que envolve três formas de recolher dados: entrevistas, observação e documentos, os quais, por sua vez, produzem três tipos de dados: citações, descrições e excertos de documentos, que resultam num único produto: a descrição narrativa. Esta inclui gráficos, diagramas e artefatos, que ajudam a contar “a história” (pp. 5-6).

O contar “a história” de um determinado grupo social, relacionado ao cotidiano dos alunos, além de propiciar um maior significado ao conteúdo abordado, permite que ele se torne um agente e não mais um paciente no seu processo de aprendizagem, uma vez que se sinta inserido por ter parte da sua história retratado no contexto escolar. É importante frisar que os PCN's são categóricos ao afirmar que:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (Brasil, 1998, p.25).

Além do mais, a contextualização de uma disciplina a partir da etnografia, também possibilita ao professor a inserção de temas transversais ao currículo clássico, desta forma, conceitos de transversalidade e interdisciplinaridade se entrelaçam.

(...) os temas transversais foram denominados político-sociais porque são questões que envolvem o interesse da sociedade brasileira, e necessitam ser trabalhados em sala de aula. Segundo a autora, os temas “[...] são questões urgentes que interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída, e que demandam

não só transformações sociais, como, também, atitudes pessoais [...]" (Moraes et al., 2003, p. 202).

Os PCN's apresentam de pronto, um conjunto de temas transversais a serem desenvolvidos em sala de aula, assim, *Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo* são os objetos a serem desenvolvidos, tendo a *Ética* como eixo norteador, remetendo o estudante a uma reflexão crítica e à construção da Cidadania.

Atualmente, o Meio Ambiente é um tema presente em todos os canais de comunicação, dando ao telespectador o papel de principal personagem para mudar o atual cenário de descaso e degradação que a natureza tem vivido. Apesar de parecer que as populações que vivem em regiões com muita natureza sejam as principais defensoras das florestas e rios, esta não é a regra. Não são raras às vezes que a mentalidade carregada de conceitos pré-estabelecidos em torno da sua vivência ou ainda, a falta de conhecimento, não permita ver o erro ao explorar a natureza de forma desordenada por se autointitular dono dela, gerando um descaso que passa a gerações. É necessário alertar os mais jovens quanto as práticas insustentáveis da pesca que ainda predominam na região. Segundo os PCN's ao abordar o tema *Meio Ambiente*:

Os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente, ou realizar outro tipo de ação danosa, seja por não perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem (Brasil, 1998, p.167).

O pirarucu, a principal estrela dos lagos amazônicos, chegam à maturidade sexual por volta dos 3-4 anos, quando seu tamanho oscila entre 154 e 174 cm (Figueiredo, 2013), ou seja, a captura de indivíduos antes da sua reprodução pode levar a um desequilíbrio ecológico e prejuízos econômicos. Logo, estes dados devem ser levados para dentro da sala de aula, ao passo que a maioria dos estudantes tem algum familiar que vive da pesca. É importante alertar que não é sustentável quando são fígados os bodecos (filhotes de pirarucu) por "engano".

O tambaqui, estrela coadjuvante se comparada ao pirarucu, sofre com a pesca no defeso, sendo comum a qualquer época do ano, encontrar este pescado na feira da cidade. É importante alertar as novas gerações das riquezas que os rios geram e que as práticas predatórias só trarão malefícios a médio e longo prazo.

Pesquisadores como Sánchez-Botero et al (2008) alertam para a pesca do tambaqui com tamanho menor que o “ideal” na cidade de Tefé-Amazonas. Vale ressaltar ser mais fácil fiscalizar Tefé que Marã devido a logística de acesso. Pesquisadores como Araújo-Lima & Goulding (1998) afirmaram por meio de suas pesquisas, que a população de fêmeas entra na fase adulta por volta de 58 cm, estando acima do tamanho mínimo de 56 cm exigido para a pesca pelo Ibama. Esse quadro de insustentabilidade deve ser levado para dentro da sala de aula, a fim de gerar estudantes críticos e preparados para debater com firmeza práticas errôneas ainda presentes no cotidiano.

3. METODOLOGIA

Considerando como ponto de partida o objetivo de realizar uma pesquisa etnográfica e por meio dela, agregar o tema transversal *Meio Ambiente* ao ensinar gráficos e funções nas aulas de matemática, optou-se pelo método de pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa considera que “há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito” (Moresi, 2003, p. 9).

Quanto aos procedimentos, optou-se pela pesquisa etnográfica, pois a mesma pode ser entendida como o estudo de um grupo ou povo. As características específicas citadas por Gil (2002) e utilizadas neste trabalho foram: o uso da observação participante, entrevista intensiva e da análise de documentos; a visão dos sujeitos pesquisados sobre suas experiências e a não intervenção do pesquisador sobre o ambiente pesquisado.

Os dados foram coletados durante o desenvolvimento das diferentes etapas desta pesquisa. As atividades de campo incluíram visitas a Colpema Z-32, para coletar dados referentes a pesca e entrevistar sócios da colônia. As entrevistas com os pescadores associados foram utilizadas com a finalidade de melhor entender a dinâmica envolvida entre a RDSM, o Ibama e a Colpema Z-32, ou seja, para fins de esclarecimento do processo de pesca, armazenamento e venda do pirarucu. Não foi possível coletar todos os dados desejados por não estarem disponíveis nos documentos oficiais da associação. Porém, foi possível obter o registro da pesca do tambaqui e do pirarucu realizado no ano de 2014 e de dados consolidados entre os anos 2002 a 2011 a respeito da pesca do pirarucu.

Em posse dos dados, foi elaborado o plano de aula e as tarefas instrucionais a serem realizadas durante pelos alunos. A pesquisa foi aplicada em duas escolas da sede do município de Marã: Escola Estadual Benta Solart e Escola Municipal Darcy Barbosa Litaiff. A série escolhida para esta atividade foram duas turmas do 8º ano do ensino fundamental, uma turma de cada escola. Este trabalho foi aplicado no mês de abril de 2016. Além das aulas

expositivas e dialogadas, os alunos responderam as questões propostas acerca do manejo pesqueiro, e leitura e interpretação de gráficos. Alguns gráficos foram elaborados durante as aulas com o uso do software Excel.

4. Aplicação dos métodos e análise dos resultados

O plano de aula foi aplicado em duas etapas. A primeira consistiu na apresentação da Colpema Z-32 e seu histórico no combate à exploração predatória nos lagos que banham o município, os serviços que instituições como a RDSM e o Ibama prestam a sociedade ribeirinha e, o período de defeso, maturação e reprodução dos peixes.

Após falar sobre o tamanho de captura de alguns peixes da região, foi confidenciado pelos alunos de como a pesca está presente nas suas famílias, tendo eles citado o pai, o tio e até mesmo a mãe como um dos associados da Colpema Z-32, provando mais uma vez a importância da pesca para a economia do município.

Após este diálogo, um questionário a respeito do manejo sustentável foi repassado aos estudantes. Eles deveriam responder perguntas relacionadas ao defeso e ao tamanho mínimo dos peixes a serem abatidos no período estabelecidos pelo Ibama (Figura 4). Ambas as turmas responderam bem ao questionário, uma vez que as respostas foram dadas durante a explanação da aula, demonstrando assim atenção por parte dos alunos durante a abordagem do assunto.

Figura 4

Aplicação de atividades na escola



Nota. Primeira atividade realizada e um estudante respondendo-a. Fonte: os autores (2016).

Em seguida, foram mostrados por meio da Tabela 1, os indicadores a respeito da dinâmica da pesca nos primeiros 10 anos de manejo, iniciando com o número de pescadores associados e chegando até o faturamento médio por pescador.

Tabela 1

Indicadores do manejo do pirarucu para os anos de 2002 a 2011.

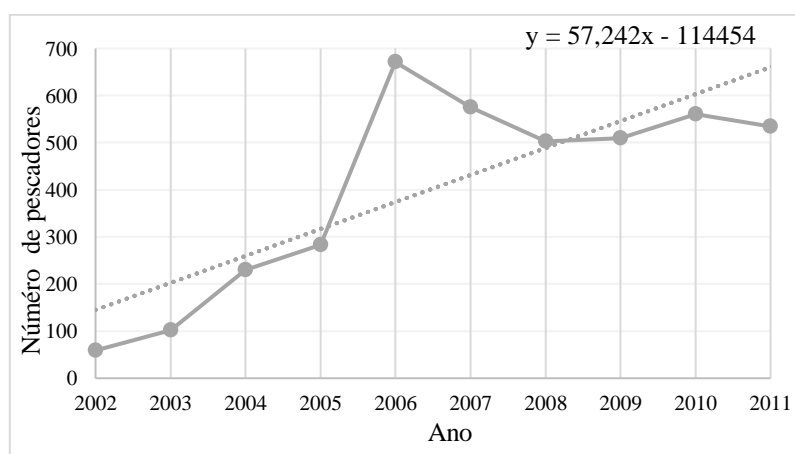
Anos	Pescadores	Cota liberada	Cota capturada	Produção (kg)	Preço/kg (R\$)	Faturamento (R\$)	Renda por Pescador (R\$)
2002	59	120	120	5500	4,00	2.2160,00	375,60
2003	102	400	400	37386	3,75	9.7137,00	434,12
2004	230	2027	2027	91400	4,73	43.4363,60	1888,54
2005	283	2500	2517	138700	3,60	499.116,00	1763,66
2006	671	2600	2600	221819	3,70	834.331,35	1243,41
2007	575	2700	2503	118700	4,00	473.107,00	996,00
2008	503	3050	3088	144402	4,00	606.202,24	1205,17
2009	510	3553	3554	181786	4,50	812.686,50	1593,50
2010	560	3000	2920	131163	4,65	606.647,10	1083,30
2011	534	3280	3256	175405	5,50	872.624,40	1634,13

Nota. dados coletados na Colpema Z-32 e organizados pelos autores.

A partir da Tabela 1, foram conceituados aos estudantes, o que são gráficos e o que eles representam, o que são variáveis, o que são funções, como as funções podem ser representadas num gráfico, e outros conceitos, de uma forma simples, já que este era o primeiro contato dos alunos com o tema. Para exemplificar, foram plotadas as duas primeiras colunas (Figura 5) e explicado que o software Excel mostra uma equação (da reta), que é um modelo matemático de como as variáveis plotadas se comportam, neste caso, em função do tempo.

Figura 5

Gráfico com a regressão e equação da reta linear do número de associados



Nota. O gráfico representa a quantidade de pescadores que se associaram a Colpema Z-32 entre os anos de 2002 e 2011. Fonte: dados coletados na Colpema e organizados pelos autores.

Foi mencionado e apresentado outros modelos de gráficos aos estudantes, por exemplo, gráfico de uma função de 2º grau e o senoidal, mas não foram enfatizados maiores

detalhes. Em seguida, foi levantada a seguinte questão: Se fosse seguido a tendência de crescimento linear, qual seria o possível número de associados no ano de 2019? Os estudantes previamente orientados sobre plano cartesiano e sua finalidade, traçaram no eixo das abcissas os anos e no eixo das ordenadas, o número de associados. Em seguida, os alunos foram estimulados a calcular a equação da reta a partir de: $y = a + bx$ e $b = \frac{\Delta y}{\Delta x}$.

Não foi simples inserir o conceito de variação, mas foi explicado que podemos ter um modelo matemático aproximado, ao subtrair o valor final do inicial para cada uma das variáveis. Também foi abordado que a função obtida, representa o modelo que descreve o número de associados que varia no tempo, sendo b , o coeficiente angular da reta e a o coeficiente linear. Assim, teríamos a partir dos dados da tabela, uma função próxima a $n^\circ \text{ sócios} = a + 52,77 * \text{ano}$.

Por questões óbvias, não foi objetivo explicar conceitos de cálculo diferencial para obter uma equação da reta mais próxima da realidade, limitando-se a demonstrar como fazer gráfico de dispersão e inserir a equação da reta e a linha de tendência utilizando o Excel. Para demonstrar este procedimento, fez-se uso de um Datashow. Apesar de comum ao cotidiano de muitos o uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem, este tipo de ferramenta ainda é limitado aos estudantes do interior do Amazonas, muitas vezes, até o acesso ao livro didático.

Ao calcular a equação utilizando o software, os alunos perceberam que o resultado era diferente do encontrado ao aplicar os valores na equação da reta. Foi elucidado, que isto ocorre, porque o programa utiliza a técnica de mínimos quadrados para calcular a regressão linear simples, porém, não foram fornecidos maiores detalhes sobre o assunto por se tratar de aulas introdutórias. Assim, foi explicado que o software faz aproximações, e ao utilizarmos somente os valores final e inicial da tabela, alguns resultados acabam por não entrarem nos cálculos, aumentando o erro na descrição do modelo, porém, não foram abordados erros, desvios e regressão linear.

Com a equação da reta obtida pelo software, $y = 57,242x - 114454$, foi dito que y representa o número de associados e x o ano, logo, a equação poderia ser reescrita como $n^\circ \text{ de sócios} = 57,242 * \text{ano} - 114454$. A partir da equação, foi respondida à pergunta inicialmente realizada aos alunos, a maioria chegou ao valor de aproximadamente de 1117 associados para o ano de 2019.

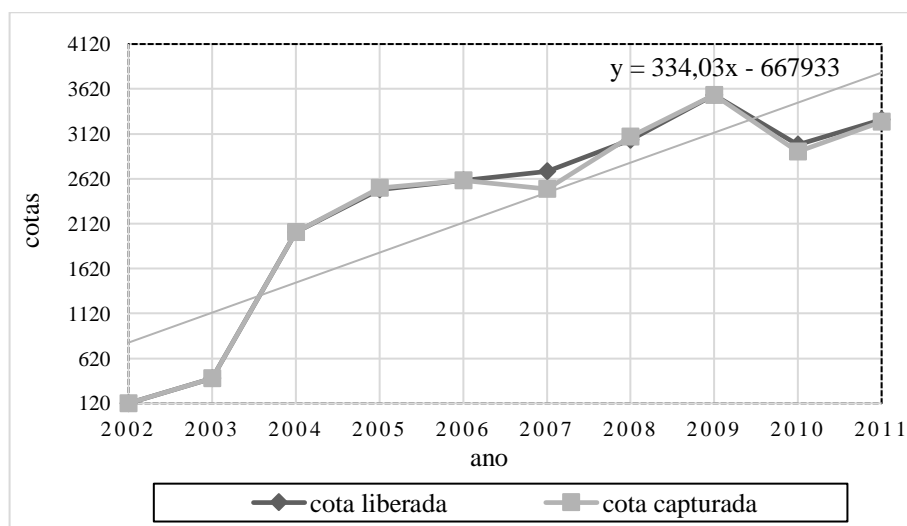
Desta forma, foi explicado para os estudantes a questão do seguinte modo: caso o número de associados crescesse obedecendo à equação dos primeiros 10 anos, para o ano de

2019, seriam esperados aproximadamente 1117 sócios, ou seja, $y = (57,242) \cdot 2014 - 114454 \cong 1117$. Como o número de sócios em 2014 era conhecido, foi realizado o cálculo para aquele ano, $y = (57,242) \cdot 2014 - 114454 \cong 831$ sócios. Comparando o valor esperado de 831, com o número real para o ano de 2014, 712, pode-se dizer que a diferença de 119, deve-se ao fato da realidade não seguir uma tendência linear, sendo a diferença oriunda de diversos fatores que contribuíram ao longo do tempo (mortes, mudança de cidade ou profissão, etc) para este resultado.

Para a Figura 6, foi explicado aos estudantes que os pontos que não coincidiram, equivalem as cotas liberadas que não foram coletadas pelos pescadores. Também foi explicado que a equação deste gráfico: $y = 339,52x - 678914$, mostra uma tendência de crescimento no número de cotas a serem liberadas com o passar dos anos. Apesar do valor esperado ao utilizar a equação ser de 4879 peixes para o ano de 2014, o Ibama liberou naquele ano, a cota de 4369 peixes, 510 a menos que o previsto pela equação, foi interessante ressaltar que o crescimento do peixe em número e tamanho não segue necessariamente uma tendência linear, podendo este ser um dos fatores levados em consideração pelo órgão ao liberar uma determinada quantidade de peixes a serem capturados. Foi explicado, assim como os seres humanos, o crescimento dos peixes pode ser limitado por fatores genéticos e a disponibilidade de alimentos. Foi ressaltado que fatores externos como a pesca predatória, predadores naturais e a pesca de bodecos, também contribuem para que esta previsão não representasse de fato a realidade, servindo apenas como modelo.

Figura 6

Evolução da cota liberada e capturada ao longo dos anos.



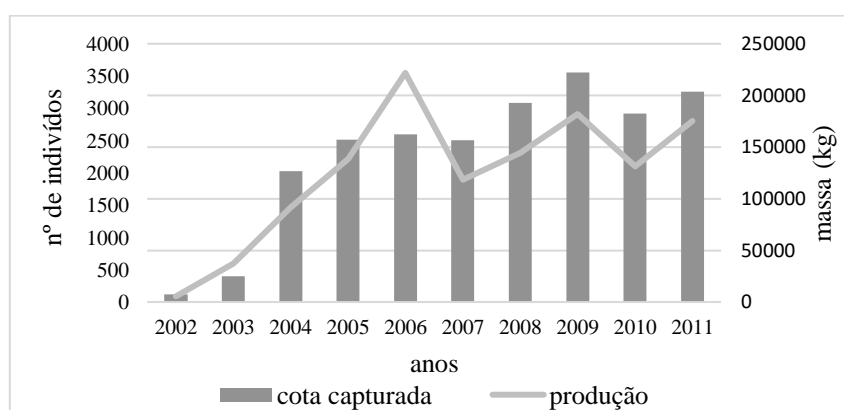
Nota. Gráfico de duas variáveis, cota liberada e cota capturada durante os anos 2002 a 2011.

A equação linear exibida no gráfico, diz respeito a previsão para a cota capturada. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados obtidos na Colpema Z-32.

Para a Figura 7, o aluno foi levado a pensar na massa média do peixe capturado, para isso, foi solicitado que observasse atentamente o gráfico e dissesse em quais anos os pontos que representam cota liberada e cota capturada convergem e divergem, em seguida, foram comparados com os valores utilizando a Tabela 1. Após os alunos chegarem à resposta, 2006 e 2010, foi solicitado que os alunos dividissem a massa (kg) pelo número de peixes capturados. As respostas de 85,315 kg/peixe e 44,92 kg/peixe, permitiu fomentar o significado desses valores, ao incutir no estudante que a menor massa por peixe, poderia significar um maior número de budecos pescados, o que não é bom para um manejo sustentável.

Figura 7

Gráfico do nº de indivíduos (cota capturada) e a massa (produção em kg) ao longo do tempo.

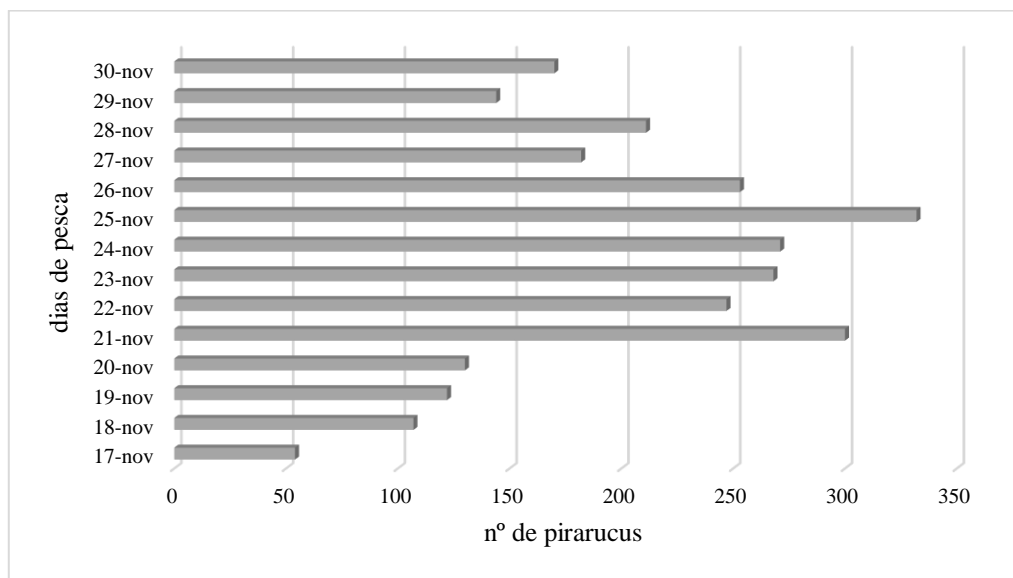


Nota. Gráfico com dois eixos mostrando a variação ao longo dos anos para o nº de indivíduos pescados e o somatório da massa (produção). Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados obtidos na Colpema Z-32.

A Figura 8, relaciona o número de pirarucus capturados em novembro de 2014 em função dos dias. Por se tratar de um gráfico autoexplicativo, os estudantes não tiveram dificuldades em interpretá-lo. Na ocasião, foi esclarecido que o Ibama liberou a cota de 4369 pirarucus, sendo 4150 para a Colpema Z-32 e 219 para o município vizinho, Alvarães, porém, foram capturados somente 2762, ou seja, 1478 a menos que o permitido. Isto se deveu ao fato de a pesca só iniciar quando a balsa frigorífica vinda de Manaus chega à cidade, pois não havia local refrigerado para o armazenamento do pescado.

Figura 8

Quantidade de pirarucus capturados pelos associados.



Nota. dias de pesca x nº de pirarucus coletados durante novembro de 2014 pelos associados da Colpema. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados obtidos na Colpema Z-32.

Após este momento, foi solicitado que os alunos respondessem as seguintes perguntas?

- 1) No complexo do Lago Preto foram pescados 2762 pirarucus no ano de 2014, resultando no total de 155372 kg, quanto em média “pesava” cada peixe?
- 2) A Colpema vendeu o pescado a R\$ 5,50/kg para a Indústria de Salga no ano de 2014, qual o montante em dinheiro que a Indústria pagou para a colônia?
- 3) Supondo que, dos 582 sócios aptos a terem cota de pirarucu, todos receberam o mesmo valor em dinheiro, quanto cada sócio recebeu?

Os estudantes não tiveram problemas em responder tais perguntas, com o auxílio de calculadoras e em dupla, somente 4 de 38 alunos erraram todas as três perguntas, evidenciando que a aprendizagem do assunto “média” ficou claro para a maioria.

Ao abordar a pesca do tambaqui, foi mostrada a Tabela 2, que possui o registro da pesca realizada em três lagos de Marã para alguns dias do mês de abril de 2016. Foi solicitado que a partir da tabela, respondessem as seguintes perguntas: Em que dia os peixes capturados eram em média maiores e o dia em que eram menores? Qual foi o dia que ocorreu a maior e a menor média de “peso” dos peixes?

Tabela 2

Quantidade de tambaquis e classificação conforme o tamanho. Tambaquis capturados no lago Cleto, Arati e Jacaré no mês de abril de 2016.

Dia (abril)	Unidades	kg	56 cm	57 cm	58 cm	59 cm	60 cm	61 cm
09	26	131	1	14	6	1	3	1
10	43	239	0	21	11	2	5	4

11	104	549	18	56	22	5	1	2
12	95	315	18	36	11	8	15	7
13	139	459	21	56	22	13	16	11
14	31	172	6	21	2	1	1	0
15	18	98	4	9	0	1	1	1
16	1	4	0	1	0	0	0	0
17	14	67	4	6	1	2	0	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	63	248	11	32	7	7	4	2
20	51	283	14	18	1	11	7	0
21	37	179	15	13	2	4	3	0

Nota. Elaborado pelos autores a partir dos dados obtidos na Colpema Z-32

No dia 11 de abril, a média de “peso” por pescado foi de 5,3 kg, enquanto no dia 13 de abril, de 3,3 kg/peixe. Neste momento, foi advertido que peixes menores, na maioria das vezes, não chegaram à idade adulta, podendo ser um risco para a preservação e continuidade da espécie na região. Além do mais, estes foram os registrados pela Colpema Z-32, o que não condiz com a realidade, visto que, a qualquer época do ano, é possível encontrar o pescado de tambaqui no mercado da cidade em diversos tamanhos (de juvenis a adultos). Caso não seja respeitado o período de defeso, é possível gerar a longo prazo, impacto na economia local, devido à falta deste pescado.

5. Considerações finais

Neste trabalho, buscou-se relacionar a matemática com o contexto sociopolítico-cultural dos alunos do 8º ano do ensino fundamental de duas escolas públicas do interior do Amazonas. O procedimento etnomatemático foi fundamental para coletar dados e construir o alicerce científico, permitindo criar na sala de aula, um ambiente produtivo e estimulante.

Além de levar informações a respeito de todo o complexo natural em que os alunos estão inseridos, a interdisciplinaridade pautou a exposição do conteúdo e a aplicação das atividades. Para isso, fez-se uso de disciplinas como história, geografia e biologia para melhor interpretar e descrever os gráficos e tabelas coletados durante a pesquisa.

Os temas transversais *Meio Ambiente*, *Ética*, *Trabalho e Consumo* foram abordados em diversas ocasiões por meio de exemplos, especialmente, quando foram feitos alerta para a pesca predatória e o consumo de peixes juvenis.

Por fim, deseja-se que os professores quando possível, utilizem questões significativas e que façam parte da realidade.

Referências

Araújo-Lima, C. & Goulding, M. (1998). Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. *Tefé: Sociedade Civil Mamirauá*. CNPq Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.

Mendes, E., Da Silva, A. & Pereira, R. (2022). Utilizando a Extração Pesqueira para Ensinar Gráficos, Funções e Temas Ambientais em duas Escolas Públicas no Município de Marã - Amazonas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 15(1), 1-19. <https://doi.org/10.22267/relatam.22151.87>

- Brasil (1997). Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental.
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/livro01.pdf>
- Brasil (1998). Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Secretaria de Educação Fundamental.
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>
- Brasil (1999). Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>
- Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação é a base. Brasília: MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Castello, L., Stewart, D. J., & Arantes, C. C. (2013). O que sabemos e precisamos fazer a respeito da conservação do pirarucu (*Arapaima spp.*) na Amazônia. *Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia Tefé, AM: IDSM*, 17-32.
<https://www.mamiraua.org.br/documentos/2fb3cafedcdfs74e3997622bc5add678.pdf>
- Chilembo, A. M. (2020). *Baixo rendimento escolar em matemática: a opinião dos professores e dos alunos da 11ª classe* (Master's thesis).
<https://recil.ensinolusofona.pt/jspui/handle/10437/12001>
- D'Ambrósio, U. (1986). *Da realidade à ação: reflexões sobre Educação (e) Matemática*. Summus Editorial.
- D'Ambrósio, U. (2002). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Autêntica Editora.
- Descartes, R. (2004). *Discurso del método*. Ediciones Colihue SRL.
- Duval, R. (2003). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas: Papyrus, 7(2), 266-297.
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/download/1981-1322.2012v7n2p266/23465/0>
- Figueiredo, E. S. A. (2013). *Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia*. Projeto editorial, Capa, Editoração Eletrônica, Normalização e Catalogação Eliete Amador Alves Silva.
<https://www.mamiraua.org.br/documentos/2fb3cafedcdfs74e3997622bc5add678.pdf>

- Fino, C. (2008). *A etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares) locais*. Universidade da Madeira. <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/809>
- Fiorentini, D. (1995). Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*, 3(1), 1-38.
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>
- Freire, P. (1997). *Educação "bancária" e educação libertadora*. Introdução à psicologia escolar.
- García, J. J. G., & Palacios, F. J. P. (2007). ¿Comprenden los estudiantes las gráficas cartesianas usadas en los textos de ciencias? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 107-132.
<https://core.ac.uk/download/pdf/38989915.pdf>
- Genzuk, M. (1993). A Synthesis of Ethnographic Research. *Occasional Papers Series. Center for Multilingual, Multicultural Research (Eds.)*. Center for Multilingual, Multicultural Research, Rossier School of Education. Los Angeles: University of Southern California.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa (4ª)*. São Paulo editora atlas s.a. São Paulo: Atlas.
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf
- Júnior, B. de O., & dos Santos, E. M. (2016). Etnomatemática: O ensino de medida de comprimento no 6º ano do ensino fundamental na Escola Indígena Kanamari Marã AM, Brasil. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática*, 9(2), 53-66.
<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/227>
- Libâneo, J. C. (1990). *Democratização da escola pública. Adeus professor, adeus professora*. São Paulo: Loyola.
- Moraes, M., Andrade, T., Castro, R., & Ortigosa, M. (2003). Temas Político-Sociais/Transversais na Educação Brasileira: o discurso visa à transformação social? *Ciência Geográfica*, 9(2). <https://www.semanticscholar.org/paper/Temas-politico-sociais%2Ftransversais-na-educacao-o-a-Moraes-Andrade/138221b3376396c88fd5571d45e538e63a3784dc#paper-header>
- Moresi, E. (2003). Metodologia da pesquisa. *Brasília: Universidade Católica de Brasília*, 108, 24. <http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>

- Mendes, E., Da Silva, A. & Pereira, R. (2022). Utilizando a Extração Pesqueira para Ensinar Gráficos, Funções e Temas Ambientais em duas Escolas Públicas no Município de Marã - Amazonas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 15(1), 1-19. <https://doi.org/10.22267/relatem.22151.87>
- Neves, D. R. A., & Silva, M. J. (2021). Os obstáculos didáticos dos alunos do ensino básico ao analisar gráficos qualitativos. *Educação enquanto fenômeno social: democracia e emancipação humana 3*. Editora: Atena– Ponta Grossa – PR, 168-181. Recuperado de <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/56854>
- Pacheco, M. B., & Andreis, G. D. S. L. (2018). Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *Revista Principia*, 38,105-119. <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1612>
- Roos, L. T. (2000). *Histórias de vida e saberes construídos no cotidiano de uma comunidade de fumicultores: um estudo etnomatemático* (Doctoral dissertation).
- Sánchez-Botero, J. I., Garcez, D. S., & Cortezão, W. C. (2008). *Histórico do comprimento total de tambaqui (Colossoma macropomum, Characiformes: Characidae, Cuvier, 1818) desembarcado no mercado de Tefé, Amazonas, Brasil, com nove recomendações para o manejo pesqueiro da espécie*. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/68556>
- SCM (1996). Sociedade Civil Mamirauá. Mamirauá management plan. SCM, CNPq/MCT. Brasília. https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1_1363900339.pdf
- Silva, J. A. (2008). Repetição e desafio nos exercícios escolares: dois lados de uma mesma moeda. *Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, 1(1), 95-107. <https://doi.org/10.36311/1984-1655.2008.v1n1.p95-107>
- Veras, W. S., de Andrade Ferreira, L., de Araújo Sousa, P. S., da Costa Carvalho, H., Rodrigues, M. G., dos Santos Vieira, T. B., ... & Júnior, R. P. M. V. (2021). Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Conteúdo matemático mais abordado e suas dificuldades. *Research, Society and Development*, 10(6), e51610616041. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/16041/14357/206132>
- Wartha, E. J., & Faljoni-Alário, A. (2005). A contextualização no ensino de química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, 22(2), 42-47. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>