

Engenharia Didática Reversa: um estudo com o matapi na formação de professores para o campo

Reverse Didactic Engineering a Study which the matapi in Teacher Formation for the Field

Renata Lourinho da Silva¹

Secretaria Municipal de Educação de Cametá/Pará

Renato Borges Guerra²

Universidade Federal do Pará (UFPA)

RESUMO

Neste artigo apresentamos um recorte da tese doutoral da primeira autora sobre a Engenharia Didática Reversa-EDR que estudou uma prática comunitária do campo-matapi (instrumento usado na pesca de camarões). Com isso, a prática de construção e uso do matapi foi trabalhada em um curso de formação continuada de professores para o campo, que contou com a participação de dois produtores de matapi da comunidade de Pacui de Cima, do município de Cametá/PA, em que usou-se a EDR como um Percurso de Estudos e Pesquisa (PEP) adaptado da Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Yves Chevallard. Os resultados apontam para a matemática mista que percorreu campos de saberes culturais e disciplinares favorecidos pelo ambiente co-disciplinar.

Palavras-chave: Engenharia didática reversa; Formação de professores; Matapi.

ABSTRACT

In this article we present a cutout of the doctoral thesis of the first author on Reverse Didactic Engineering-EDR who studied a community practice of the field-matapi (instrument used in shrimp fishing). With this, the practice of construction and use of matapi was worked in a course of continuous teacher formation for the field, which included the participation of two producers of matapi from the community of Pacui de Cima, in the municipal Cametá/PA, in which we use the EDR as a Course of Studies and Research (PEP) adapted from the Anthropological Theory of Didactics (TAD) of Yves Chevallard. The results point to the mixed mathematics that covered fields of cultural and disciplinary knowledge favored by the co-disciplinary environment.

Keywords: Reverse didactic engineering; Teacher training; Matapi.

¹ Doutora em Educação Matemática e Ciências pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA). Coordenadora municipal do aprender valor no município de Cametá-PA e atuou na escola de formação E-for Cametá/PA. Cametá, Pará, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7692379318643297>. E-mail: renatalourinhodasilva@gmail.com.

² Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas. Docente do Programa de Pós-Graduação da Rede de Amazônica de Educação em Ciências e Matemáticas (REAMEC), Professor titular da Universidade Federal do Pará (UFPA) Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9228-2337>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3199659904537033>. E-mail: rguerra@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A Engenharia didática reversa tomada como um percurso de estudos e pesquisa (PEP) adaptado da Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard (2009), é composta por duas fases: (des)construção e (re)construção de saberes. Segundo Silva (2019) essas duas fases acontecem por meio da transposição didática do saber (CHEVALLARD, 2009), a qual questiona e problematiza o objeto de estudo. Esse objeto pode ser físico ou não (CHEVALLARD, 1999).

A partir daí, as duas fases da EDR foram trabalhadas por Silva (2019) em um curso de formação continuada de professores para o campo que teve como ponto de partida os saberes culturais do campo, para então, adentrar na escola desse campo, uma vez que, se verificou ausência de uma organização de ensino na formação docente que articule os saberes culturais e escolares em uma dinâmica de reconstrução de saberes.

Esse problema foi notado por alguns pesquisadores como: Lima (2017); Molina e Rocha (2014), Gaia (2016), Silva (2015), como ressalta Silva (2019). Entende-se por campo, em acordo com Silva (2015) os espaços rurais, que são constituídos por diferentes manifestações culturais, econômica, e compostos pelos espaços da floresta, populações ribeirinhas, quilombos, indígenas, etc.

A respeito do ensino de matemática, por exemplo, a EDR visa o melhoramento dessa prática quando promove a desconstrução de um determinado conteúdo, isto é, estuda cada parte que o compõe, para com isso, reconstruí-lo, unindo cada uma dessas partes desmontadas para mostrar a interconexão entre os saberes do campo da matemática, bem como, desta área com as demais disciplinas curriculares e com a prática social.

Por este fato, a EDR pode ser usada tanto para o campo da matemática abstrata, como também, estende-se a matemática escolar, bem como, as outras matemáticas presentes nas práticas sociais e além do mais pode ser utilizada em qualquer disciplina escolar como o português, a história, a geografia, a física etc.

Diante disso, o objetivo deste artigo é mostrar como a EDR estudou a prática de construção e uso do matapi em um curso de formação continuada de professores para o campo por meio das suas duas fases.

ENGENHARIA DIDÁTICA REVERSA-EDR

A EDR fundamentada na Teoria Antropológica do didático de Yves Chevallard visa à desconstrução e reconstrução de saberes tanto práticos como teóricos (SILVA, 2019) e dessa maneira, estuda os princípios tecnológicos de um determinado objeto, buscando entendê-lo na atividade prática, em prol de sua melhoria (SILVA, 2019).

A EDR serve como um método para encontrar saberes práticos, que funcionam como pré-construído³. O matapi⁴, produzido nas ilhas do município de Cametá/PA, talvez seja um saber pré-construído, em que não se questiona a sua prática de construção, apenas se faz pelo processo de imitação, é naturalizada (BOURDIER, 2002). Com isso, Chevallard (2009, p.107) diz que: “(...) mas é preciso insistir de todos modos sobre o fato essencial de que, em um dado momento, qualquer saber científico funciona sobre um extrato profundo de pre-construção”.

Entretanto, nem todo saber é ensinável, então, os saberes pré-construídos nem sempre são ensináveis, quando podem ser ensináveis, deixam de ser pré-construídos, passam a ser reconstruídos como saberes pela realização da transposição didática (CHEVALLARD, 2009).

Nesse contexto, a primeira fase da EDR desenvolvida na formação de professores para o campo comporta a comunidade do campo, a qual é responsável por indicar o sujeito que desenvolve com melhor êxito a prática, valorizando a maneira de pensar e fazer específica desta pessoa, em nosso caso, por exemplo, a comunidade elegeu o saber sábio de José⁵, pois é considerado na localidade como aquele sujeito que constroi bons matapis, e vive dessa prática a mais de 50 anos.

Perante a isto, interpretamos a prática de construção e uso do matapi, sem esquecer-lo que é instrumento de pesca, pois é um produto que nasce em uma atividade humana, no interior de uma instituição que pode ser uma família ribeirinha, local onde são repassados, por meio da experiência os saberes sobre a pesca, a agricultura e são aprendidos geralmente pela oralidade e por imitação, uma vez que esses saberes não são questionados, apenas aceitos e repassados de geração a geração (BOURDIER, 2002).

A partir daí, valoriza-se o aspecto cultural de produção, mas que não fica submerso apenas no sentido de valorização da cultura, como também esse saber cultural deve integrar a organização didática dos cursos de formação de professores para educação do campo.

³ Pré-construídos - saberes que existem nas práticas, porém não são questionados, e quando são questionados transformam-se em saberes científicos, e por isso, podem ser chamados também de pré-científicos-(CHEVALLARD, 2009)

⁴ -Instrumento concreto usado geralmente na pesca de camarões (SILVA, 2019)

⁵ Nome fictício e corresponde ao gênero do Participante

Nesse pensar, a segunda fase da EDR acontece por questionamentos e problematização da prática do campo por meio da realização da transposição didática do saber, que transforma o saber cultural não escolarizado em um saber escolar, este último permite variações, por que possibilita olhar para o objeto com distintas interpretações, por exemplo, enquanto que no saber cultural, o matapi é feito de tal maneira por que é assim que se faz, por que aprendeu desse jeito, ao contrário disso, o escolar questiona: por que se faz assim? Pode ser feito de outra maneira? Que saberes integram a construção e uso do matapi?.

Para esse processo de estudo chama-se de praxeologias (estudo das práticas) que podem acontecer de duas formas: praxeologias completas, composta pelo bloco do saber prático-teórico (tarefas- o que se faz; técnicas- como se faz; *tecnologia*- para que se faz e *teoria*- por que se faz assim) e as incompletas, denominadas de auto tecnológicas, e é constituída somente pelo bloco do saber prático (tarefas- o que se faz; técnicas- como se faz).

Em síntese, nas duas fases, a EDR provoca a extensão da Zona de desenvolvimento proximal de Vigotski (1991) a respeito da fronteira entre o existente e o possível, isto é, “sem descontinuidade marcada, do virtual ao real, e sua inversa- uma zona de desenvolvimento proximal que é em si mesma uma inversão a trabalhar”. (CHEVALLARD, 1999, p. 30). Essa extensão provoca o olhar para o objeto de forma ampliada, que não se restringe apenas ao campo de estudo da matemática como percorre vários campos de saberes culturais e disciplinares.

ANÁLISE EMPÍRICA DA FORMAÇÃO

O encaminhamento metodológico assumido tomou a EDR como um Percurso de Estudos e pesquisas-PEP adaptado, ferramenta disponível pela Teoria Antropológica do didático-TAD, e com isso, problematizamos o matapi produzido no município de Cametá/PA, pois não se aprende matemática somente com matemática, outros saberes estão em jogo.

Nesses modos, o matapi é um instrumento usado pelas comunidades ribeirinhas, indígenas etc, em geral, para a pesca do camarão e se constituiu como um dos “saberes construído por populações que tem nas águas, além de uma fonte de alimentação, uma fonte de referência simbólica e mística” (MORAES, 2005, p.24).

Figura 1- Matapi produzido no município de Cametá/PA



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Para além do que foi exposto por Moraes (2005), Araújo et al. (2014) ao fazer um estudo com o matapi, se referiu a aparência dele como uma forma cilíndrica, possuindo duas bocas ou línguas⁶ como posto por Silva (2019), as quais lembram um tronco de cone. Cada lado do matapi contém uma abertura em forma de funil para que o camarão possa entrar e não consiga sair (MORAES, 2005). É feito de talas de Jupati (*Raphia taedigera*), um tipo de palmeira extraída na floresta (MORAES, 2005). A distância entre as talas é significativa, porque classifica o tamanho do camarão: se a distância for maior entra camarão graúdo, agora se for menor entra camarão miúdo. (MORAES, 2005).

Perante a isto, a EDR por se constituir como uma metodologia de questionamento do mundo (CHEVALLARD, 2009). É um mecanismo que faz surgir as situações, as questões são espontâneas. Segue de Chevallard (2009, p.21) em que uma das condições favoráveis ao ensino é que: “ a escola adote uma pedagogia de questionamentos codisciplinares⁷ para treinar seus alunos no ato do questionamento das ferramentas de que necessita”.

Com isso, na primeira fase da EDR fomos em conjunto com os mestres produtores de matapi e professores em formação ao encontro das respostas $R^{\circ 8}$ específicas da cultura,

⁶Termo usado pela comunidade Pacui de cima para designar as duas entradas da construção do matapi que lembram a figura espacial tronco de cone

⁷ Disciplinas trabalhadas de forma integradas, por exemplo, matemática com língua portuguesa, ciências, geografia e outros.

⁸ Conjunto de respostas elaboradas pelos participantes em formação para se chegar um resultado final sobre as questões levantadas.

analisando as características de ser panema⁹(matapi que não captura camarões) mencionadas por José e Zeca¹⁰, e tentamos construir daí, quase que "diretamente", uma resposta desejada R¹¹ dada pela construção de matapis não panemas por meio da leitura dos materiais que José levou para a sala de aula para ensinar os professores a construir matapis.

Figura 2 - professores construindo matapis com ajuda de José e Zeca



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Na primeira fase da EDR a da (des) construção a copiagem foi admitida, como uma prova parcial de aprendizagem, na qual os professores construíram matapi, por meio do modelo apresentado por José.

No momento da construção, questionaram sobre o tipo de comida que o camarão ingere; a influência da maresia na captura; as causas da escassez do camarão no rio; a maneira que José e Zeca aprenderam a fazer matapi; como se faz o tecimento do fio com a tala; as posições que se devem ter durante o tecimento, quando propusemos algumas questões para que respondessem, dados por: Q₁, Q₂, Q₃, Q₄, Q₅, Q₁) Comprimento e altura do matapi? Q₂) Diâmetro maior da língua? Q₃) Diâmetro menor da língua? Q₄) Distância entre as talas? Q₅) Distância entre as línguas?

Assim, no momento que iniciaram a responder essas questões perceberam algumas situações que não permitiam de fato uma copiagem do modelo de José, pois cada um teceu de

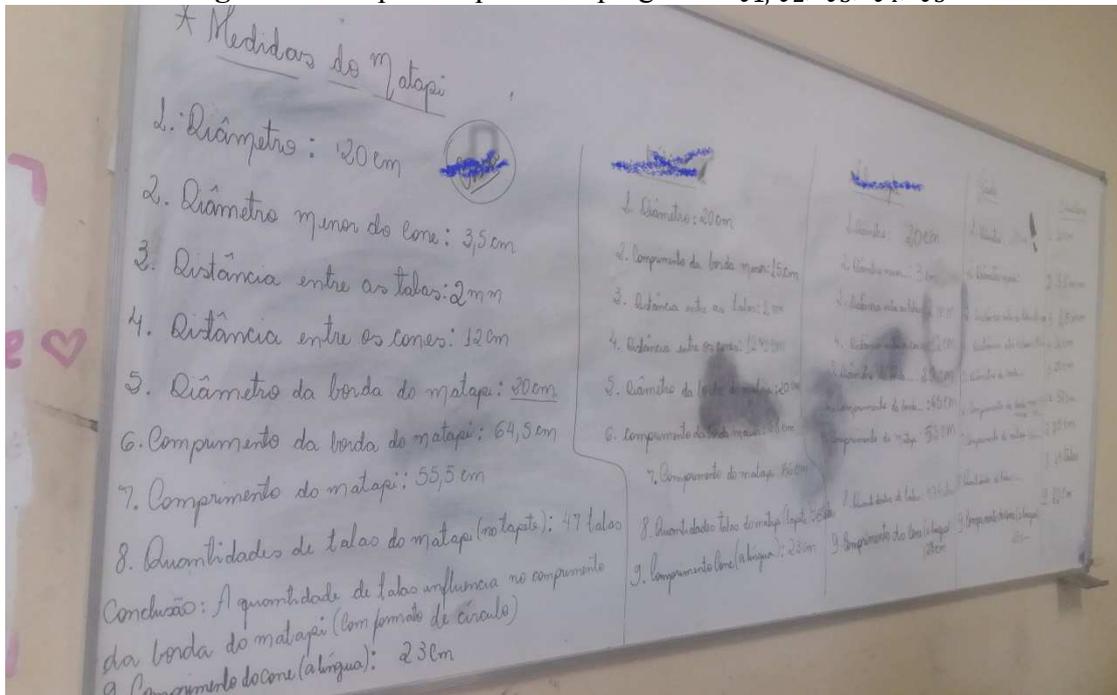
⁹De acordo com os mestres produtores de matapi, o termo panema está relacionado ao uso pessoal do sujeito no momento de manipular o instrumento ou a forma de como ele o constrói..

¹⁰ Nome fictício e corresponde ao gênero do participante

¹¹ Representa o resultado final do percurso de estudos e pesquisa, ou seja, é a resposta esperada para as soluções dos problemas levantados.

maneira diferente um do outro, a exemplo, a distância entre as talas, entre as línguas, a quantidade de talas utilizadas.

Figura 3 - Respostas quanto as perguntas: Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Para além disso, na primeira fase da EDR uma professora construiu um modelo de matapi no geogebra e ajudou os professores a responder as questões acima.

Figura 4 - Modelo de matapi construído no geogebra



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Também, realizamos várias testagens dos matapis para saber se existia algum panema entre eles, no entanto, na primeira testagem houve um matapi que não capturou camarão, mas não era panema por construção, o que havia influenciado foi a estrutura do rio e a forma como ele foi amarrado na corda, em contrapartida na segunda, terceira e quarta testagens todos capturaram camarões.

Figura 5 - Matapis construídos na primeira fase da EDR



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Na segunda fase da EDR a da (re) construção: nessa fase se retificou a textualização com a experimentação da praxeologia do campo reconstruída referentes aos matapis que cada professor construiu com auxílio de José, em seguida retificamos essa prática com a elaboração do manual textualizado (vê apêndice A) de como se faz um matapi, e a partir dele, foram construídos novos matapis. O manual foi construído de duas formas: oral e escrito.

O manual oral partiu dos saberes de construção de seu José, que ensinou os professores em formação continuada a construí matapis no primeiro momento por meio da oralidade. Após a construção dos matapis pelos professores(as), sistematizou-se essa prática, através de questionamentos e problematizações, que resultou em um manual escrito¹², que representa a transformação do oral, porém reconstruído com os saberes da escola, por meio do software

¹² Para mais informações sobre esses manuais, o mesmo está disponível no livro: Sequências didáticas e a integração de saberes na educação do campo. Disponível em: [4502fa_d639708e46ac45e0a9dc8608138c4c46.pdf](https://arcoeditores.com/4502fa_d639708e46ac45e0a9dc8608138c4c46.pdf) (arcoeditores.com)

geogebra, e com isso, envolveu os saberes do campo da matemática como as noções de distâncias, tronco de cone, raio, diâmetro, etc. do campo da biologia sobre a construção sustentável de matapis a partir do uso de náilon de 4 mm e 5 mm (COSTA et al., 2016) e outros.

Por isso, o manual escrito encaminhou a substituição do náilon de 3mm para 4mm e 5mm, pois na segunda, terceira, quarta, quinta e sexta testagens nos rios os matapis construídos com os náilons de 4mm e 5mm capturaram camarões mais graúdos do que miúdos, ajudando com isso, no manejo adequado do camarão (COSTA et al., 2016).

Figura 5 - Construção de novos matapis a partir do manual textualizado- 2 fases da EDR



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Figura 6 - Modelos de matapis construído durante a formação com auxílio do geogebra



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

RESULTADOS

A EDR como um dispositivo de formação docente articulou o concreto e o abstrato, e sua inversão, que faz parte do campo de estudo da matemática mista, que é o contato com o mundo concreto que se articula com a matemática abstrata, por exemplo, por trás de um problema de geometria prática, existe um problema de geometria teórica, ou seja, existe uma mistura, uma hidridização, e está presente na astronomia, na engenharia, nas ciências físicas e naturais, no português, na geografia etc. (CHEVALLARD, 2013)

Chevallard (2013) diz que não se pode pensar a matemática mista como sendo matemática aplicada, pois a mista é articulação dos saberes não matemáticos com os saberes matemáticos, e com isso, faz uma crítica aos matemáticos, que rejeitam misturar-se seus conhecimentos com os problemas práticos da vida cotidiana.

Diante disso, a EDR estudando o matapi evidenciou essa hidridização de saberes, uma vez que buscamos compreender as práticas do campo para, então, reconstruí-las como organizações praxeológicas com matemática, que acabou por adentrar no estudo da matemática mista (CHEVALLARD, 2013), em que articulamos de modo hibridizados os saberes de

práticas tradicionais de construção e uso do matapi, que possibilitaram o funcionamento dos saberes da matemática escolar, da geografia, ciências, história, religião, arte, português.

Nesse contexto, as práticas profissionais de trabalho do ribeirinho é uma prática do campo com matemática, por exemplo, segundo os usuários dessa prática, deve-se obedecer o horário de colocar e retirar o matapi do rio; as distâncias entre as talas; a distância de um matapi para outro quando usado no rio; medidas não padronizadas como o palmo, a braça e outros; com geografia, escolher o local que se deve colocar os matapis; com biologia, o tamanho do camarão que é capturado, o tipo de comida que ingeriu; com história, a forma de como ele é construído nas comunidades; com religião referentes às questões místicas; com arte, a forma da construção; com português, variação linguística de boca, língua, funil; com física, o camarão entra necessariamente à noite e não durante o dia devido as condições do rio; com química sobre a cor da água que influencia na captura ser à noite e não ao dia. Essas situações foram mencionadas pelos produtores de matapi, bem como, pelas observações dos professores.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O campo das práticas profissionais de trabalho dos ribeirinhos foram entendidos como um tipo de segmento social, pertencente a uma dinâmica social da comunidade ribeirinha, onde os sujeitos têm disposições específicas, chamado de capital específico por Boudieu (2002) e com propriedades universais, pois compartilham de saberes em comum a outros campos, como exemplo, direitos, deveres, obrigações e proibições. É nesse contexto, que acontecem as articulações políticas, culturais e sociais. Esse campo de práticas tem como uma de suas constituições os saberes da pesca, como é o caso da pesca do camarão usando o matapi.

Dessa maneira, a EDR quando estudou o matapi em suas duas fases (desconstruções e reconstruções de saberes) possibilitou que ele fosse entendido de duas maneiras interrelacionadas. A primeira é que ele é um instrumento de pesca do camarão que faz parte da prática profissional de trabalho dos ribeirinhos e, com isso, sua fabricação depende de uma classe de práticas desenvolvidas no interior da comunidade ribeirinha, e a segunda foi a problematização da construção do matapi. Esses dois processos de estudo sobre o matapi provocaram o diálogo dos saberes culturais não escolares com os escolares.

Portanto, a EDR ao estudar o matapi levou os professores ao reencontro com os saberes escolares estudando alguns temas da matemática como: noção de círculo, cone, tronco de cone, distâncias entre as talas, tipos de medidas padronizadas e não padronizadas, conteúdo estes que

os levaram ao estudo do desenvolvimento sustentável com o uso do náilon de 4mm e 5mm que é visto em disciplinas como ciências sobre o meio ambiente; geografia acerca do lugar aonde se coloca o matapi que pode influenciar no panema; religião sobre as situações místicas e crenças sobre o surgimento desse instrumento; arte com a beleza arquitetônica; história acerca da evolução dos matapis de uma língua, ¹³duas línguas ao longo dos anos, bem como a influência da hidrilétrica de Tucuruí; português com a construção de poesias e figuras de linguagem das palavras língua, boca, matapi, panema.

Enfim, a EDR assumiu grande importância para a educação do campo, por que ao estudar uma prática do campo tanto na comunidade quanto na escola, possibilitou a construção de um ambiente codisciplinares, pois interligou os saberes culturais de construção e uso do matapi com os disciplinares (matemática, física, química, etc.) no sentido da matemática mista.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. V. F.; et. al. *Pesca e procedimentos de captura do camarão-da-Amazônia*. Revista *Biota Amazônia*, v. 4, n. 2, p. 102-112, 2014. Disponível em <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>. Acesso no dia 15 de fevereiro de 2019
- BOURDIEU, P. *A dominação masculina*. Tradução Maria Helena Kuhner. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil. 2002.
- CHEVALLARD, Y. *La transposição didática*-3 ed.3 reimp. -Buenos Aires: Aique grupo. Editor,2009.
- CHEVALLARD, Y. *A análise das práticas na teoria antropológica da didactico1 de ensino*. Recherches em Didactique des mathématiques, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.
- CHEVALLARD, Y. *La Matemática en la escuela: Por una revolución epistemológica y didáctica*. 1ª ed. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2013.
- CHEVALLARD, Y. *La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponses à partir de la TAD*. in Margolinas et all.(org.) : En amont et en aval des ingénieries didactiques, XV^a École d'Été de Didactique des Mathématiques – Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Recherches em Didactique des Mathématiques. Grenoble : La Pensée Sauvage, , v. 1, p. 81-108, 2009
- COSTA, D. A. D. S.; et. al. *Seletividade do matapi nas capturas de Macrobrachiumamazonicum no Baixo rio Tocantins, Amazônia, Brasil*. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, v. 42, n. 2. p. 403-417, 2016. Disponível em:

¹³ Termo usado em algumas comunidades ribeirinhas do município de Cametá, estado do Pará para designar o local por onde o camarão entra no matapi para comer o alimento, isto é, assemelha-se a imagem de um tronco de cone.

:https://www.pesca.agricultura.sp.gov.br/42_2_10BIP-1194p403-417.pdf. Acesso em: 10 de jun. 2018.

FERREIRA, M. E.; et.al. *Aplicando as metodologias de ensino hands-on e engenharia reversa no projeto de fabricação do torno mecânico de Leonardo da Vinci como ferramenta de ensino*. In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. 2013, Gramado-RS. Anais. Gramado-RS, 2013. Disponível em: <http://www.petmec.uff.br/sites/default/files/downloads/m%C3%A1quinasantigasnobenge2013.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

GAIA, C. A. A. *Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: o caso da redução à unidade na Casa Escola da Pesca*. 2016. 185f. Tese (doutorado em educação matemática) – Instituto de Educação e Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

LIMA, N. L. L. *Questões Epistêmicas: historiográficas sobre a Educação do campo no Brasil*. 190f. Tese (doutorado em educação) - Instituto de ciências da educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

MOLINA, M. C.; ROCHA, M. I. A. *Educação do campo: história, práticas e desafios no âmbito das políticas de formação de educadores – reflexões sobre o prona e o procampo*. *Revista Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v.22, n.2, p.220-253, jul. /dez. 2014. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index>. Acesso 07 maio 2020.

MORAES, S. C de. *Saberes da pesca: uma arqueologia da ciência da tradição*. 230f. Tese (doutorado em educação) - Centro de ciências sociais aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

SILVA, R. L. da. *Engenharia didática reversa como um dispositivo de formação docente para a Educação do campo*. 300 f. Tese (doutorado em educação matemática) – Instituto de Educação e Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

SILVA, R. L. da. *Engenharia didática reversa e o ensino de matemática na formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental da educação do campo*. In: SANCHEZ JUNIOR, Sidney Lopes; SOUZA, Patrícia Ferreira Concato de; MIKUSKA, Márcia Ines Schabarum. (org.). *Ensino da matemática: ressignificando o ensinar e o aprender. na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental*. 1.ed. Curitiba, PR: Bagai, 2020.

SILVA, J. C. da; RIBEIRO, I. A.; ROCHA, M. L. P. C.. *Construção e utilização do Matapi: Um estudo etnomatemático*. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA (CIEM). 2017. Rio Grande do Sul. Anais. Canoas/RS: ULBRA, 2015. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/viewFile/7510/3703>. Acesso em : 21 fev. 2018.

VIGOTSKI, L. S. *A Formação Social da Mente*. Martins Fontes. 4ª Edição. São Paulo, 1991

APÊNDICE A

Manual do Matapi

5.3.1.1 MATERIAIS A SEREM USADOS NA CONSTRUÇÃO

- Talas de Jupati seca;
- NAILON n° 4mm e 5mm são os mais indicados para a captura de camarões graúdos e médios, podendo ser de 3mm, mas é necessário que se produza uma distância entre as talas a partir de 5mm para um manejo adequado do camarão;
- Usar arames de cobre ou alumínio n° 18 para a construção da língua, apenas quando for utilizar náilon de 3mm, se o fio de náilon for 4mm, 5mm, não precisa, já que o tamanho da grossura possibilita uma boa amarração das talas dessa língua;
- Náilon de 3 ou 2 capas para reforçar o tecimento do fechamento da língua;
- Náilon n° 36 e 42 para fechar a borda, que forma o círculo menor da língua, também serve para dividir a língua em duas partes iguais, amarrando-se da parte menor parte a maior. É o processo para não desmanchar a língua para não soltar o tecimento, porque quando entra em contato com a água, ela retira o breu;
- Trena (fita métrica) ou um pedaço de madeira, usada como medida padrão ou, então, risca no assoalho. Essa medida determina o tamanho do matapi, por exemplo, se deseja construir um matapi com tamanho de 60cm;
- Leite de breu para dar firmeza ao náilon de três capas. Para usá-lo, enrola o fio em um dos dedos do pé e em seguida, pega o breu e vai passando;
- Cipó de cebola braba ou agrachama para a construção das rodas;
- Faca, alicata de corte, para fazer o corte do círculo e pare cortar o arame, isqueiro que queima a ponta do náilon, agulha palheta, é feita de plástico como PVC com 5cm de comprimento.

Introdução

- Ir na floresta coletar a tala e o cipó de cebola braba ou agrachama. Após extrair as talas, deixar uma semana para secar ao sol, depois cortar no tamanho que deseja fazer o matapi;
 - Limpe as talas de jupaty, corte na metragem que deseja construir o tamanho do matapi, o mesmo processo se aplica ao cipó;
 - Organize todo o material de uso;
 - Sente-se no piso ou assoalho da casa e com o apoio do Joelho e do pé inicie a tarefa;
 - Corte o fio de náilon de 4mm, de acordo com o tamanho da largura do matapi, sugere de 2,20cm de tamanho, divida esse fio em duas partes iguais sem fazer corte;
- Agora, vejamos os passos da construção do pari-tapete e da língua. Os passos apresentados servem tanto para os matapis da natureza quanto os do Geogebra, suas diferenças estão com relação à altura e comprimento, quantidade de talas, diâmetro maior e menor da língua, distâncias entre as línguas.

5.3.2 Construção do tapete:

1° passo:

- Para o matapi da natureza, tecer o tapete em média com 47 talas;
- Usar náilon de 4mm ou 5mm, e pincel atômico para marcar as divisões do tapete.

2° passo:

Etapas da construção do pari- tapete:

- Corte o fio de náilon com tamanho de 2,20cm;
- Agora, pegue esse fio cortado, coloque uma a uma a tala de jupaty, pressionando-a com o pé e com as mãos, levante-a, encaixando o náilon de 4mm ou 5mm, deixando 2 cm de espaço do primeiro trançado para a ponta da extremidade do tapete;
- Ajuste as talas uma a uma em uma distância entre as talas de 4mm ou 5mm, aperte bem o fio, tecendo o náilon de baixo para cima, de modo que o trançado fique bem ajustado, siga o mesmo processo até o término do tapete, por exemplo, se usar 47 talas, faça esse processo até terminá-la de amarrar, deixe as sobras do náilon livre, pois elas vão servir para fechar o tapete, e repita o processo na outra extremidade do tapete, deixando a sobra do náilon;

Figura 5 - Posição para o tecimento do pari-tapete



Fonte: Autores, 2019

Observação: Sente-se ao chão, pegue o náilon com as pontas para frente iniciando a tecer as talas.

Figura 6

- Com a ajuda da fita métrica, divida o tapete em quatro partes iguais, marque as divisões com um pincel, sendo a distância de uma amarração para outra de 07 cm, dependendo do tamanho do matapi. De posse disso, basta tecer o terceiro e quarto trançado, obedecendo ao mesmo processo feito nas extremidades do tapete, deixando a sobra do náilon. Segue imagens abaixo:

Finalizado essa primeira etapa de construção do pari- tapete, pegue-o e observe se está tudo correto. Agora, feche o tapete, formando assim o corpo do matapi, que nos lembra a forma de um cilindro. Com isso, pegue as sobras de náilon das quatro amarrações feitas no tapete, uma de cada vez, introduza na mesma direção inicial e amarre-as, fechando assim o tapete.

- Formado o corpo do matapi, agora insira as rodas feitas de cipó de cebola braba ou agrachama, em cada uma das quatro divisões do tapete, amarrando-as com barbante branco de medida 2m para cada roda. Esse fio é colocado entre as distâncias de cada tala, ficando, com isso, por cima do náilon;

5.3.3 Etapa: Construção da Língua:

1º passo: Corte as talas no formato duas em uma.

2º passo: Não precisa usar o arame na língua com náilon a partir de 4mm, em diante, faça o trançado das talas da mesma forma que fez no tapete, inicia-se o trançado pela extremidade da língua, conforme imagem.

Figura 1 - Construção da língua com náilon de 4mm



Fonte: Autores, 2019

3º passo: Passar o leite de breu no fio de náilon de 3 ou 2 capas, depois é só fazer o trançado desse fio com a tala. Esse trançado irá nos lembrar um leque.

Figura 2

Náilon preto de 3 capas

4º Passo: Com a sobra do náilon, faça o trançado na outra extremidade, para com isso, fechar a língua, que lembra um tronco de cone, em seguida com esse mesmo fio, divida a língua em duas partes iguais e faça a amarração do trançado menor para o maior, conforme imagem.

5º passo: Pressione a língua no corpo do matapi, pegue a agulha palheta já enfiada no barbante e costure-os, apertando bem o barbante em toda a circunferência do corpo, fazendo, com isso, o trançado final.

Agora, coloque outra língua da mesma forma que você costurou a primeira, finalizou com êxito.

5.3.4 Etapa da construção da janela

1º passo:

Com auxílio da faca, faça um corte específico no corpo do matapi, localizado entre as duas línguas. Mobiliza-se um determinado tipo de técnica, para fazer essa janela, que é a porta de entrada para se colocar a isca e de onde também se retira o camarão.

- Usar uma serra de aço ou faca;
- Cortar cinco talas do corpo do matapi, com uma abertura de 9 cmx7,5cm (medida matapi da natureza);
- Para a construção da janelinha, usar 07 talas, fazendo o trançado nas extremidades, usando aproximadamente meio metro de náilon de 2 ou 3 capas conforme a

demonstração da imagem.

Construção da janela

5.3.5 Medidas para a construção do matapi - geogebra formato tambor

5.3.5.1 CONSTRUÇÃO DO TAPETE (MEDIDAS)

- Comprimento x altura do tapete: 51cm por 94cm;
 - 58 talas de 51 cm de comprimento que equivale aproximadamente 20 polegadas;
 - 5mm distância entre as talas do tapete do matapi;
 - Usar fio de náilon de 4mm ou 5mm em diante;
 - Dividir o tapete em quatro partes iguais, sendo a distância de um trançado para outro de 06 cm. Em cada divisão, usar náilon de 2,20cm de comprimento.

5.3.5.2 CONSTRUÇÃO DA LÍNGUA

- Usar 27 talas para a construção da língua, cortada no formato duas em uma;
- Diâmetro da borda maior 09 polegadas, equivalente a 23 cm;
- Diâmetro da borda circular menor 2,5 polegadas, aproximadamente 6cm;
- Comprimento da tala da língua de 24cm;
- A distância entre as duas línguas de 10cm, que equivale aproximadamente 4 polegadas;
- Para fazer o trançado da parte circular da borda menor, utiliza-se náilon tipiti de três capas e para o fechamento, utiliza-se o náilon nº 36.

5.3.5.3 AMARRAÇÃO DAS RODAS

- Utilizar o barbante enfiado na agulha palheta para reforçar a amarração de cada uma das rodas que compõe a parte interna do matapi, total 4 rodas;
- Usar esse mesmo processo para costurar a língua ao corpo do matapi.

5.3.5.4 CONSTRUÇÃO DA JANELA DO MATAPI

- Fazer o corte da janela entre as duas línguas;
- Fazer um corte de 8cm por 8cm;
- Utilizar 06 talas de 12 cm de comprimento para fazer essa janelinha;
- Para fazer a amarração da janela, utiliza-se 02 pedaços de náilon de 65cm.

5.3.6 Medidas do Matapi- Geogebra número 11

5.3.6.1 CONSTRUÇÃO DO TAPETE

- 53 talas de 70cm de comprimento, cortadas no formato duas em uma;
- 4mm distância entre as talas do tapete do matapi;
- 4mm ou 5mm fio de náilon;
- Dividir o tapete em quatro partes iguais, sendo a distância de um trançado para outro de 21 cm. Em cada divisão, usar náilon de 2,20cm de comprimento;
- Comprimento x altura: 74cm por 70cm.

5.3.6.2 CONSTRUÇÃO DA LÍNGUA

- 24 talas nas línguas;
- Diâmetro da borda maior 22cm;
- Diâmetro da borda menor 3 cm;
- Comprimento da tala da língua 25 cm;
- Para o segundo trançado da língua, utiliza-se náilon tipiti de 3 capas e para o seu

fechamento, utiliza-se náilon nº 36;

- A distância entre as duas línguas é de 25 cm.

5.3.6.3 CONSTRUÇÃO DA PORTA

- Abertura da porta: 8 cm por 19 cm;
- Cortar 06 talas para a porta;
- Utiliza-se 2 pedaços de náilon de 65 cm de comprimento para tecer a porta.

Submetido em: setembro de 2021.

Aprovado em: dezembro de 2021.

Publicado em: junho de 2022.