



PRODUÇÃO DA VASSOURA E OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO DE BASE 12

Gioconda Marisol Luz Lima Silva (giocondamarisol@gmail.com)

Raquel Milani (rmilani@usp.br)

1. INTRODUÇÃO

O presente texto tem sua origem na dissertação intitulada “Educação do Campo e Educação Matemática: Uma articulação possível?”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. O objetivo da pesquisa foi analisar as possíveis articulações entre os saberes advindos das vivências da realidade do campo e os conhecimentos matemáticos que integram os currículos escolares, no contexto da Catanduva Grande, 3º distrito de Santo Antônio da Patrulha.

Minha¹ experiência como professora e moradora do campo, bem como o interesse pela Matemática me levou pelos caminhos da pesquisa, relacionando os conceitos da Educação do Campo e da Etnomatemática. A metodologia de pesquisa foi a qualitativa, em que os dados são predominantemente descritivos, estando o pesquisador atento ao maior número possível de elementos estudados (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Dessa forma, como instrumentos de pesquisa foram realizadas visitas a algumas famílias das localidades do 3º distrito, a fim de conhecer as atividades econômicas por elas desenvolvidas. O fato de morar e amar a Catanduva Grande dotou a pesquisa de significado. Já tinha relação com as famílias, apesar de não conhecer seu trabalho com profundidade, o que facilitou a aproximação.

A escolha dessas famílias seguiu alguns critérios: a atividade econômica desenvolvida pela família relacionava-se ao cultivo da cana-de-açúcar ou caracterizava as atividades camponesas no 3º distrito; os filhos eram estudantes do Ensino Fundamental em escolas do campo da região; e na relação familiar, os filhos envolviam-se na atividade produtiva que garantia o sustento familiar. No presente texto, daremos destaque à família Ramos Costa e sua produção de vassouras.

Na tarde de 19 de outubro de 2018, visitei a família que trabalha há 13 anos com a fabricação de vassoura. Quando cheguei à sua casa e fábrica, que ficam uma ao lado da outra, conversei com o casal Mariana e Cláudio enquanto trabalhavam na montagem do produto. Os filhos Alex e Lucas ainda não estavam, chegando da escola em seguida. A localização próxima de onde a vassoura é produzida e a residência da família facilita a rotina de Mariana ao dividir-se entre as tarefas da casa e a produção da vassoura.

Tratando-se de um processo que envolve toda a família, cada um dos integrantes tem sua função, demonstrando a organização familiar: os pais Cláudio e Mariana cuidam dos animais, separam e classificam a palha da vassoura e de linho para a produção. Além disso, o pai monta as vassouras e a mãe é quem costura e divide seu tempo também com os trabalhos da casa. Os filhos, Lucas e Alex, ajudam no trabalho doméstico, mas, principalmente, a “enduziar” as vassouras, última etapa do processo de produção. Mas todo o trabalho é realizado com leveza, alegria e união, pois os filhos ajudam e brincam, atendendo sempre que solicitados. Os pais

¹ A escrita em primeira pessoa do singular se justifica por se tratar da autora do texto e da pesquisa de mestrado realizada. A coautora foi a orientadora dessa pesquisa.



também conversam e interagem com os filhos enquanto trabalham. A figura 1 mostra as vassouras agrupadas em dúzias, resultado do trabalho dos meninos.



Figura 1: Vassouras agrupadas em dúzias.
Fonte: Elaborado pela autora.

A referida pesquisa tinha como alguns de seus objetivos identificar os conhecimentos matemáticos presentes na atividade econômica desenvolvida pelos moradores da Catanduva Grande, bem como estabelecer possíveis relações entre os conhecimentos matemáticos escolares e aqueles adquiridos no cotidiano da realidade do campo. Dessa forma, a dúzia se constitui um desses conteúdos da matemática escolar percebidos por Lucas e Alex no trabalho familiar, entre outros poucos conceitos identificados.

Esse trabalho de pesquisa inspirou diversas reflexões e atividades acerca da prática docente, especialmente na realidade camponesa. Assim, o conceito de dúzia fez parte dessas atividades construídas e sugeridas aos professores do Ensino Fundamental, as quais compuseram o produto educacional gerado dessa pesquisa.

No entanto, no início de 2019, finalizando o mestrado e frente a uma turma multisseriada de 4º e 5º ano, sendo um dos alunos o filho caçula da família Ramos Costa, senti que precisava colocar em prática o que tinha construído e estudado com afinco. Portanto, pedi ao aluno que me ajudasse a contar um pouco sobre o trabalho da sua família, a fim de que os colegas entendessem a produção da vassoura, em especial, a organização do produto em dúzias, já que ele era o único aluno da escola cuja família tinha a produção de vassouras como atividade econômica.

Após o breve relato, foi proposta aos alunos a atividade de construção de um sistema de numeração de base 12, baseados no “enduziamento” das vassouras da família Ramos Costa, seguida da representação de alguns numerais. Atividades como essa possibilitam o contato com outros sistemas de numeração não habituais, além de favorecer a compreensão do sistema decimal.

Na sequência, apresento a atividade proposta à turma com mais detalhes, relatando os nomes dados pelos alunos aos sistemas e a cada ordem. Depois, o relato é analisado à luz do referencial teórico, abordando aspectos sobre Educação do Campo e Etnomatemática. Por fim, trago algumas considerações que finalizam o texto.



2. CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE BASE 12

Foi com a família Ramos Costa que conheci a expressão “enduziar”², termo utilizado para definir a organização das vassouras em grupos de doze, ou seja, em dúzias, palavra que deu origem à expressão. Essa poderia ser classificada como um verbo nas classes gramaticais, pois os membros da família citam palavras como “enduziamos” e “enduzio”, mostrando que a curiosa expressão pode ser utilizada em diferentes tempos verbais.

Até visitar a família, não conhecia esse termo “enduziar”, próprio da produção da vassoura. Essa expressão pode se tornar conhecida por mais sujeitos da comunidade, especialmente escolar, pois ela diz muito dessa família, da atividade econômica que realizam e, principalmente, da função dos filhos na produção da vassoura.

Dessa forma, partindo da expressão “enduziar”, no quadro 1, sugiro, para alunos de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, a ampliação da ideia de sistema de numeração, indo além do sistema decimal, que é o mais utilizado e geralmente privilegiado no currículo escolar.

Quadro 1: Atividade com agrupamentos de 12 em 12.

1. A família Ramos Costa “enduzia” as vassouras para venda. Vamos pensar em hipóteses para essa forma de organização. Por que eles agrupam de 12 em 12 e não de 10 em 10? Organizados em grupos, realize uma entrevista com a família a fim de esclarecer esse entre outros aspectos da produção da vassoura.
2. A partir do esclarecimento obtido com a realização da entrevista, construa um sistema de numeração de base 12, também em grupo com os colegas. Como nomeariam esse agrupamento? Como chamariam cada ordem desse sistema? Como representariam através de desenhos?
3. No dia da visita, a família levantou cedo, pois era dia de entrega e produziu 13 dúzias de vassoura. No entanto, a produção diária de uma pessoa circula em torno de 10 dúzias. Cláudio conta: “teve uma época que a gente fazia 25 dúzias por dia”. A partir do relato do agricultor, mostre no ábaco a representação das quantidades de 13, 10 e 25 dúzias de vassouras no sistema de numeração decimal e na base 12.

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa proposta se justifica pelo desenvolvimento de estratégias e pela contribuição na compreensão do sistema de numeração decimal. Pensando em sistemas de numeração de bases distintas da que habitualmente trabalhamos, como a base 10, surge a ideia de explorar a forma como uma fábrica fictícia de sabonetes empacota seus produtos: três sabonetes formam um pacote (1 pacote = 3 sabonetes), três pacotes constituem uma caixa (1 caixa = 3 pacotes ou 9 sabonetes) e três caixas integram um fardo (1 fardo = 3 caixas ou 9 pacotes ou 27 sabonetes), caracterizando a base 3.

Querendo pôr em prática a atividade planejada, conversei com meus alunos do 4º e 5º anos sobre a visita à produção da vassoura e o enduziar, valorizando o

² No contexto da produção de vassouras, tem como sinônimo a expressão “empencar”, formar pencas, como relata a mãe Mariana.



contexto em que eles vivem. O 4º e 5º anos integram uma turma multisseriada atendida numa escola municipal, localizada na zona rural.

Primeiramente, organizados em grupos de 3 alunos, a turma criou seus sistemas de numeração, nomeando esse sistema e cada uma das ordens. Cada grupo tinha como recurso um ábaco para a realização da atividade. Um dos grupos criou o sistema RWA com as seguintes ordens: a primeira ordem é o ovo, 12 ovos compõem 1 dozimal, 12 dozimals formam 1 sapato e 12 sapatos integram 1 polenta, como mostra a figura 2.



Figura 2: Sistema de numeração RWA

Fonte: Elaborado pela autora.

Na atividade relatada, os alunos usaram da criatividade para nomear os sistemas e as ordens construídas. Um outro grupo chamou o sistema de base 12 criado por eles de “antrozoidade”. A primeira ordem é ocupada pela “antrovassouridade”: 12 antrovassouridades compõem 1 “duzialis”, 1 “centocatocato” representa 12 duziais ou 144 antrovassouridades, e 1 “unoquatro” corresponde a 12 centocatocatos ou 144 duziais ou 1728 antrovassouridades.

Diante das construções das crianças, bem como da criatividade demonstrada por elas, me senti desafiada a também pensar num sistema de numeração e, assim, criei o meu próprio sistema de base 12, chamado de “enduzial”³ por partir do contexto da produção de vassoura. Nesse, a unidade é o “vas”, letras iniciais da palavra vassoura, lembrando a produção da família Ramos Costa; 12 vas formam 1 “duzialis” (1 duzialis = 12 vas), 12 duzialis constituem 1 “centoduzialis” (1 centoduzialis = 12 duzialis ou 144 vas); 12 centoduziais integram 1 “miduzialis” (1 miduzialis = 12 centoduziais ou 144 duziais ou 1728 vas). Assim como o sistema decimal, o sistema de numeração enduzial se caracteriza como posicional.

Mas o desafio não parou por aí: eu comecei a pensar e, posteriormente, propus a minha turma a representação de alguns números nesse sistema de base 12, utilizando o ábaco como recurso pedagógico. Por exemplo, de acordo com a nomenclatura do sistema que criei, o número 15 (em que se lê “quinze” no sistema decimal) pode ser representado por 1 “duzialis” e 3 “vas”, correspondendo ao número 13 (que se lê “um três”, na base 12), como mostrado na figura 3.

³ Por opção, as palavras que definem as ordens são usadas sempre no singular.



Figura 3: Representação do número 15 na base 12.
Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa perspectiva, a representação do número 163 (cento e sessenta e três, na base decimal) é feita usando 1 centoduzial (144 vas), 1 duzial (12 vas) e 7 vas, correspondendo a 117 (“um um sete”, no sistema enduzial), como ilustra a figura 4. Já o número 163 (“um seis três”), na base 12, é equivalente a 219 (“duzentos e dezenove”) na base 10, pois 1 centoduzial = 144 unidades ou 1 centena, 4 dezenas e 4 unidades; 6 duzial = 72 unidades ou 7 dezenas e 2 unidades; 3 vas = 3 unidades. Portanto, 163 (“um seis três”) na base doze é igual a 219 (“duzentos e dezenove”), na base decimal, porque $219 = 144 + 72 + 3$, como mostra a figura 4.



Figura 4: Representação dos números 163 e 219 (do sistema decimal) na base 12, respectivamente.
Fonte: Elaborado pela autora.

Retomando a atividade do quadro 1, a sugestão da entrevista com a família Ramos Costa pode contribuir para a compreensão do aluno a respeito da produção da vassoura e, especialmente, sobre o “enduziar”, agregando informações ao que está disponível na dissertação (SILVA, 2019). A mãe Mariana explica que “enduziar” é consequência de um “costume que só se vende por dúzia no atacado e no varejo é vendido por unidade”, esclarecendo a utilização do termo pela família. Trago ainda um poema de minha autoria sobre o enduziar que também pode ser trabalhado em sala de aula, como uma forma de valorização do contexto do aluno.

Eu enduzio, tu enduzias, ele enduzia...

Eu enduzio, tu enduzias, ele enduzia...
Assim quero lhe apresentar
A palavra mais curiosa



Que essa pesquisa pôde me mostrar.

Parecia simples agrupar em dúzias,
Algo até corriqueiro
Mas a expressão enduziar
Deixou tudo mais autêntico, verdadeiro.

Falar de dúzia de vassouras
De uma forma bem singular.
No varejo é vassoura, unidade;
No atacado é empencar, enduziar.

Assim, a produção da vassoura
Tem muito a nos ensinar;
Agrupar de 12 em 12
Desafia-nos a de outra forma pensar.

Muitos professores veem possibilidades em criar atividades em tudo. Eu costumo ser assim. Esse poema além de apresentar a expressão “enduziar” de forma diferente, pode ser proposta aos alunos, mostrando-lhes o contexto da produção da vassoura. Acredito que atividades como as que apresento nesse texto podem despertar o interesse do aluno, valorizando os seus conhecimentos, bem como os saberes próprios do contexto em que vivem.

3. ANALISANDO AS CONSTRUÇÕES DOS ALUNOS

Na atividade relatada, o recurso utilizado foi o ábaco, que é relevante para a compreensão do sistema de numeração decimal e nos sistemas de base 12 elaborados pelos alunos, pois favorece a compreensão da posição de cada algarismo representado. O valor posicional é uma característica essencial para a compreensão desses sistemas. Silva (2011, p. 41) salienta que o ábaco “é utilizado por algumas escolas como material didático permitindo ao aluno formular suas estratégias, aplicando-as e emitindo suas conclusões acerca da apreensão de um conhecimento”. É comum o ábaco ser utilizado para a representação de números no sistema de numeração decimal e para a resolução de adições e subtrações de números naturais, podendo-se explicitar o significado dos famosos “vai um” e “pedir emprestado”. Dessa forma, esse material pode contribuir para a compreensão de diversos sistemas de numeração, pois possibilita que os alunos visualizem os agrupamentos, criem e testem suas hipóteses.

A atividade de construção de um sistema de numeração de base 12 foi inspirada na produção da vassoura da família Ramos Costa e na expressão enduziar, própria desse contexto, tanto que foi considerada a descoberta mais interessante e curiosa obtidas com a pesquisa. “Os camponeses possuem um saber próprio, síntese de um aprendizado na vida cotidiana, fruto do modo como organizam a produção e as relações sociais no seu trabalho concreto” (DAMASCENO, 1993, p. 70), que, muitas vezes é desqualificado e desvalorizado pela escola e pelos próprios sujeitos que sequer consideram tais construções como conhecimentos.

Para elucidar essa afirmação trago o fato de que os meninos Lucas e Alex percebem poucas relações entre os conteúdos escolares e os saberes próprios da realidade do campo onde vivem, apesar de estarem imersos em um contexto riquíssimo. A produção da vassoura constitui-se um trabalho familiar com muitos



conceitos matemáticos envolvidos, a exemplo da expressão enduziar, ação feita diariamente pelas crianças sem dar-se conta da especificidade do que fazem, baseado no conceito de dúzia. Isso é etnomatemática, que D'Ambrosio (2005) explica como a arte ou técnica de explicar e conhecer a realidade natural, sociocultural.

Nesse sentido, a etnomatemática nasceu como um programa de pesquisa que visa valorizar os conhecimentos matemáticos produzidos por um grupo social, valorizando a realidade em que o sujeito está inserido, aspecto que aproxima essa tendência da Educação Matemática da Educação do Campo. Caldart (2008, p. 78) ressalta que “a visão de campo da Educação do Campo exige por si só uma visão mais alargada de educação das pessoas, à medida que pensa a lógica da vida no campo como totalidade em suas múltiplas e diversas dimensões”.

O que a autora cita é a relevância da coletividade quando se fala em Educação do Campo, ou seja, a importância do contexto e do grupo social. Além disso, não há como pensar somente em educação, mas em muitas lutas sociais que caracterizam e deram origem à Educação do Campo. Assim, “foi o campo, sua dinâmica histórica, que produziu a Educação do Campo” (CALDART, 2008, p. 71).

Outro aspecto essencial no contexto do campo é o pertencimento que está relacionado com identidade, coletividade e enraizamento. Pertencimento tem a ver com identidade ao reconhecer-se enquanto sujeito do campo que vai formando sua própria identidade nas relações e interações estabelecidas no lugar onde vive. Tem a ver com coletividade porque somos sujeitos sociais e vivemos em comunidade. E, pertencimento tem a ver com enraizamento quando o sujeito sente-se essencial no contexto em que está inserido. Nesse sentido, pertencer é agir, transformar e pensar sobre esse local como algo intrínseco na sua vida.

A família Ramos Costa conquistou minha admiração pela dedicação e pelo respeito que manifestam entre eles e com o trabalho familiar. Na fala dessas pessoas é fácil perceber sua identidade, a preocupação com a coletividade e o enraizamento, especialmente quando Lucas e Alex manifestam querer continuar no campo quando adultos. Com propriedade, posso dizer que elas alimentam o sentimento de pertencimento em relação à comunidade em que vivem, fazendo parte, agindo e transformando a sua realidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse momento, cabe retomar a atividade de construção de um sistema de numeração de base 12, baseado na história da família Ramos Costa, cujos filhos tem a função de enduziar as vassouras, ou seja, agrupar de 12 em 12 as vassouras produzidas pela família. Essa atividade foi sugerida e também aplicada, valorizando o contexto da Educação do Campo e considerando a Etnomatemática, através dos conhecimentos matemáticos próprios da cultura camponesa como é o caso da expressão enduziar.

Lucas e Alex percebem no trabalho familiar poucos conceitos matemáticos, como a dúzia, por exemplo, embora a produção da vassoura seja um ambiente rico de aprendizagens. Outro aspecto essencial nessa família é a relação de harmonia e carinho que mantem entre seus integrantes e com o trabalho, demonstrando pertencerem ao contexto de que fazem parte.

A participação da turma nas atividades propostas foi muito gratificante. A satisfação no olhar de Alex ao apresentar o trabalho de sua família aos colegas fez valer a pena todos os esforços necessários durante a pesquisa. Os demais alunos



também demonstraram bom envolvimento na criação dos sistemas de numeração, representação numérica e, especialmente, na forma criativa como nomearam as ordens. As atividades também proporcionaram à turma conhecer um pouco da atividade econômica da região onde está a escola, além de valorizar o trabalho de Alex e sua família, trazendo à tona o conceito de pertencimento.

É justamente o pertencimento e o envolvimento familiar que contribuem para justificar atividades como a que foi relatada nesse texto, uma vez que baseia-se nos saberes matemáticos próprios da atividade econômica da família para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos previstos no currículo escolar. Minha ambição não é mostrar a importância do contexto do campo na escola, mas apenas inspirar o leitor a pensar na realidade do campo com respeito e curiosidade.

5. REFERÊNCIAS

CALDART, Roseli Salete. Sobre Educação do Campo. In: SANTOS, Clarice Aparecida dos (Org.). **Educação do Campo**: campo – políticas públicas – educação. Brasília: Incri ; MDA, 2008. p. 67-86. Disponível em:

file:///C:/Users/Gioconda/Downloads/por_uma_educacao_do_campo.pdf. Acesso em: 9 fev. 2018.

DAMASCENO, Maria Nobre. A construção do saber social pelo camponês na sua prática produtiva e política. In: THERRIEN, Jacques; DAMASCENO, Maria Nobre (Coord.). **Educação e escola no campo**. Campinas: Papyrus, 1993. p. 53-74.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

SILVA, Gioconda Marisol Luz Lima. **Educação do Campo e Educação Matemática**: Uma articulação possível? 248 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha, RS, 2019.

SILVA, João Batista Rodrigues da. **Formação continuada de professores que ensinam matemática**: o papel do ábaco na ressignificação da prática pedagógica. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16073/1/JoaoBRS_DISSERT.pdf f. Acesso em: 08 jun. 2019.