

USOS E SIGNIFICADOS DE MATEMÁTICA EM PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DOCENTE À LUZ DA TERAPIA WITTGENSTEINIANA

*Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra
Universidade Federal do Acre
simonechalub@hotmail.com*

*Denison Roberto Braña Bezerra
Universidade Federal do Acre
denison.brana@yahoo.com.br*

Resumo:

A presente pesquisa objetiva descrever os usos/significados que os alunos fazem da matemática na problematização de práticas culturais no âmbito do Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa. Para isso, nos inspiramos nos espectros citacionais de Ludwig Wittgenstein (1999) e Jacques Derrida (1991) e nos orientamos por uma atitude metódica de caráter terapêutico - desconstrucionista. Trata-se de um estudo qualitativo do respectivo corpus que é constituído pelas produções escritas dos estudantes e docente da disciplina em foco, apresentadas em eventos de Educação Matemática e por gravações em vídeo das aulas. Como resultado, pretendemos esclarecer que as práticas realizadas, no âmbito da disciplina, podem constituir significados ou diferentes formas de mobilizar matemática na atividade docente de formação inicial. Não se trata de orientar se o caminho percorrido para solucionar o problema está certo ou errado, mas apontar outras formas, outras significações para um mesmo problema, diferentes daquelas instituídas escolarmente.

Palavras-chave: Usos/Significados de Matemática; Formação Docente; Terapia Wittgensteiniana.

1. Introdução

O contexto de formação inicial que idealizamos para essa investigação e que foi mobilizado com alunos da licenciatura em matemática em momentos da disciplina de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa em 2013 é aquele que mobiliza matemática sem a preocupação de fazê-lo de modo disciplinar, ou seja, de modo a olharmos para ela, não como o conjunto de conteúdos específicos, mas como práticas que são realizadas em diversos contextos de atividade humana.

Por entender que os significados surgem nas ações reguladas por propósitos comuns da atividade de ensino, os discentes da disciplina mencionada, foram organizados em grupos e após estudarem as tendências em Educação Matemática discutiram, em grupo, e escolheram práticas culturais com o intuito de problematizar os saberes matemáticos nelas mobilizados. Posteriormente, planejaram a problematização da prática escolhida a ser mobilizada tanto no âmbito da disciplina quanto numa sala de aula de ensino fundamental e/ou médio e posteriormente apresentado na II Semana de Matemática, em 2013, na UFAC.

Tomamos como inspiração nessa pesquisa o pensamento desenvolvido pelo filósofo Ludwig Wittgenstein, bem como o pensamento de desconstrução de Jacques Derrida. Com esta base filosófica, lidamos com os jogos de linguagem performados pela prática da escrita e nos colocamos nos rastros de outros jogos de linguagem, que nos ajudaram a significar a questão norteadora assim formulada: Que usos/significados os alunos fazem da matemática na problematização de práticas culturais no âmbito da disciplina de estágio na formação inicial para o ensino de matemática?

Nesta visão, faremos uma tentativa de olhar para as problematizações realizadas com os discentes de matemática como ‘jogos de cenas’, explorando, analisando e desconstruindo as próprias narrativas que foram produzidas naquele momento. Construimos “jogos de cena por citação” que é ao mesmo tempo “jogos de encenações ou performances”. Entrelaçamos atividades e linguagem. Tecemos uma multidão de enxertos, de espectros que nos assombraram em muitos momentos. Uma textura de citações organizada em atos narrativos.

A atitude terapêutica que assumimos para a análise desses usos nos leva a entender a matemática não como um conjunto de teorias e conceitos usados pela comunidade dos matemáticos para resolver problemas internos à matemática, mas como um conjunto de práticas que são mobilizadas com propósitos normativos no contexto das atividades humanas. As ações regradas que constituem as práticas podem ser vistas como diferentes jogos de linguagem na acepção de Wittgenstein.

Como se trata de um recorte da pesquisa de doutorado descreveremos o jogo de cena “*Explorando a cultura da comunidade indígena Ashaninka*”, objetivando identificar a presença de alguns conceitos matemáticos existentes em seus artefatos e fazer uma relação com a cultura dos matemáticos.

2. Um olhar terapêutico Wittgensteiniano sobre as atividades dos estudantes na Problematização dos artefatos e vestimenta da comunidade Ashaninka

O jogo de cena que será descrito foi desenvolvido por dois estudantes do *Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I (ESEPI)*, disciplina do 5º período da Licenciatura em Matemática, em que um deles por ser funcionário da FUNAI – Fundação Nacional do Índio resolve com outra estudante explorar um pouco da cultura *Ashaninka*, objetivando identificar a presença de alguns conceitos matemáticos existentes em seus artefatos. A pesquisa foi realizada in loco nos meses de agosto e setembro de 2013 por um dos integrantes do grupo que conviveu por duas semanas de cada mês com a comunidade das

aldeias Simpatia e Cocoaçu, do alto rio Envira situada no município de Feijó-AC.

Antes de apresentar o diálogo dos estudantes estagiários com os alunos em formação no evento intitulado II Semana da Matemática ocorrido na Universidade Federal do Acre é preciso informar que eles fizeram uma espécie de ensaio/preparação da apresentação, com seus colegas na disciplina de Estágio. Nesse momento, os colegas sugeriram outros usos possíveis de medições além das observadas por eles, como veremos no jogo encenado.

A seguir apresentamos um trecho do diálogo entre a docente do Estágio Supervisionado e *alunos da disciplina (Aluno Y)* e aluno pesquisador (aluno P) e um integrante da aldeia *Ashaninka*, na aula ocorrida no dia 21 de outubro de 2013.

Professora: Como é a vestimenta nessas aldeias?

Aluno P: A vestimenta chamada de kushma é um elemento importante da identidade cultural dos Ashaninkas. A das mulheres tem um formato de U e geralmente a feminina é marrom e a dos homens tem formato de V e geralmente são listradas. A masculina tem detalhes corporais de animais, cara de arara, rabo de bico-de-jaca e na feminina, os desenhos pintados representam pássaros, peixes, onças e cobras.

Aluno Y: Como assim? São muito caras? São comercializadas? Onde vendem?

Aluno P: As roupas são diferenciadas pelo formato, pelas listras e características nos desenhos. As listras na kushma das mulheres geralmente são horizontais e a dos homens verticais. Os tamanhos são padrões para as mulheres (adulto ou infantil). Quando estava na aldeia utilizei o palmo para saber o tamanho da largura da vestimenta que estava sendo produzida. Geralmente, a infantil mede dois palmos e quatro dedos. Porém para efeito de comercialização e padrões atuais de medida, a kushma passou a ser comercializada em tamanhos conhecidos na cultura dos brancos: P, M, G E GG. Geralmente eles comercializam por R\$ 400,00 a masculina e a feminina variava de R\$ 150 a R\$ 200. Na loja Apiwtxa que fica em um Shopping Center no centro de Cruzeiro do Sul, segundo maior município do Estado do Acre.

Aluno Y: Poxa vida, com máquinas tão sofisticadas em pleno século XXI, as Ashaninkas não se importavam com o fator tempo para fazer vestimenta? E com as medições como faziam?

Aluno P: Não. Elas levavam de uma semana a um mês para fazerem uma Kushma. E o mais interessante utilizavam desde o algodão para fazerem a linha e umas madeiras nativas que serviam como agulhas para a produção do tecido. Além de utilizarem outros utensílios da natureza para se chegar a cor da Kushma desejada. Perguntei a uma Ashaninka quando estava confeccionando o tecido se ela usava o nosso palmo para medir ou uma fita métrica como as costureiras. Ela sorriu quando um colega interprete a perguntou. Eu por conta própria utilizei o palmo para medir.

Ashaninka: Às vezes utilizamos as mãos sim, o palmo! Mas comumente utilizamos uma vara de tacana (planta da região) ou a linha que produzimos com o algodão como unidade de medida também. Mas é muito no olho mesmo, pela altura da pessoa, temos uma noção do tamanho, pois o comprimento da Kushma vai até o tornozelo geralmente.

Professora de Estágio: Se dirige a turma e pergunta que outros instrumentos de medidas eles conhecem que foram utilizados por outros povos?

Aluno P: Professora, ao adentrar na cultura do povo Ashaninka comecei a refletir sobre as formas de medições que utilizavam parte do corpo, tendo em vista que estava na floresta. Então

poderemos voltar no tempo e rever como os povos antigos utilizavam o palmo, além de fazer uma busca na história e rever a medida do cúbito, do palmo, da polegada, do pé, da jarda, do passo, do côvado e que povos utilizavam essas medições. Além de introduzir as medições atuais nessa busca, como as medidas de comprimento, capacidade e de massa buscamos também conhecer as medições que se utiliza o próprio corpo.

Professora de Estágio: muito bom! Penso que ao longo da história da humanidade as unidades de medida eram criadas e adaptadas de acordo com a necessidade dos povos e de sua cultura. Pensem o quanto fazer a medição com o próprio corpo daria certa confusão, pois as pessoas têm pés de tamanhos diferentes, palmo de tamanhos diferentes, tamanhos dos braços diferentes. Assim, penso que em épocas passadas não se tinha uma preocupação com medidas exatas e sim se dava um valor aproximado ao que se estava medindo. Mas, não estamos aqui para fazer julgamentos e sim descrever e interpretar como essas medições foram utilizadas por determinadas culturas e são utilizadas na matemática escolar.

Aluno P: Pensando nessa situação, trouxe nesse primeiro momento para esse diálogo com vocês na sala de aula o esclarecimento dessas medidas. Por exemplo, o 'cúbito' era uma unidade utilizada pelos egípcios há, aproximadamente, 4.000 anos. Ela consistia na distância do cotovelo até a ponta do dedo médio do faraó. O 'palmo' também era muito utilizado pelos povos egípcios, essa medida consistia na utilização de quatro dedos juntos e correspondia à sétima parte do cúbito. Hoje o palmo ainda é utilizado em medições caseiras, é medido pela distância em linha reta do polegar ao dedo mindinho. O 'côvado' era uma medida-padrão da região onde morava Noé, e é equivalente a três palmos (66 cm).

Aluno Y: Imagine as dificuldades de comunicação dos nossos antepassados por causa do uso de padrões de medida variados!

Professora de Estágio: Vamos pensar no cúbito, usado pelos egípcios (em época anterior a Cristo). Como nem todos têm o braço com o mesmo comprimento, dá para imaginar as confusões que isso devia causar entre os comerciantes e outros profissionais que usavam medidas.

Aluno P: Mas houve tentativas de se conseguir um único padrão, como as unidades inglesas polegada, pé e jarda, baseadas nas medidas do rei. Isso nos leva a acreditar que quanto mais o mundo se desenvolvia e cresciam as relações de comércio entre os povos, mas aumentava a confusão com as medidas.

Aluno Y: Mas como chegamos, por exemplo, a história da criação do metro¹?

Aluno P: Essa história é interessante, lemos a respeito da mesma no livro de Toledo, Marília e Toledo, Mauro (1997). Vamos falar um pouco a respeito desse surgimento. Em 1799, a França tomou a iniciativa de estabelecer um sistema de medidas com padrões invariáveis. Para a unidade de comprimento, foi definido o metro, palavra derivada do grego metron, que significa "medida". Para que ele fosse adequado em qualquer lugar do mundo, o metro não podia depender de um padrão substituível (como as medidas do rei). Assim, a Academia de Ciências francesa usou, para estabelecer o metro, a quarta parte do comprimento do meridiano terrestre, dividida por 10

¹ O metro linear é o comprimento equivalente à fração $1/10\,000\,000$ da distância que vai de um pólo até a linha do equador, medida sobre um meridiano. Este comprimento encontra-se assinalado sobre uma barra de metal nobre depositada no museu Internacional de Pesos e Medidas, na França. No Brasil, o Museu Histórico Nacional tem uma cópia do metro padrão. (CASTRUCCI, PERETTI, GIOVANNI, s.d., p. 146). Em 1983, chegou-se a atual definição do metro, baseada no comprimento de onda da luz gerada por um laser de Hélio-Neon no vácuo. Hoje, define-se o metro como "a distância linear percorrida pela luz no vácuo, durante um intervalo de $1/299.792.458$ segundo". Esta medida é tão precisa que o seu grau de incerteza situa-se na ordem de $\pm 1 \times 2,5 \times 10^{11}$. Disponível em:

<http://www.forp.usp.br/restauradora/pg/metrologia/metrologia_med_linea_area/medlinhi.htm>. Acesso em: 19 set. 2013.

milhões. Utilizando-se da platina para fazer um modelo padrão para representar o tamanho do metro, por não sofrer variações de comprimento em temperatura ambiente e por apresentar elevado ponto de fusão. Assim não sofreria variações de comprimento em temperatura ambiente.

Professora de Estágio: Mas isso foi sendo adotado aos poucos entre as nações. Em 1875, dezenove países, entre eles o Brasil, assinaram a Convenção do Metro, no Bureau Internacional de Pesos e Medidas, em Paris. Assim, cada nação levava uma cópia da barra original, passando a adotar esse padrão em todas as medições de comprimento utilizadas nas transações dentro de seu território e com os países signatários da convenção.

Aluno Y: Mas essa definição de metro apoiada na medida do meridiano a partir de 1960 sofre mudanças. Passando a se caracterizar como um múltiplo do comprimento de onda do criptônio. O criptônio é um gás nobre presente na atmosfera em proporção muito pequena. Esse comprimento de onda pode ser obtido em qualquer país e é perfeitamente fixo.

Professora de Estágio: Verdade! O que pretendemos com a terapia wittgensteiniana é ampliar o nosso campo de significação das práticas matemáticas. Com toda essa história do metro, como vocês perceberam a sua utilização?

Aluno Y: Averiguamos que dependendo do que queremos medir atualmente devemos ter o cuidado de selecionar a unidade de medida conveniente. Dessa forma, “sempre que queremos medir uma grandeza, escolhemos como unidade de medida uma grandeza de mesma espécie daquela que se quer medir e a tomamos como padrão” (TOLEDO, MARÍLIA; TOLEDO, MAURO, 1997, p. 146.). Por exemplo, nos tempos atuais, para medir uma quadra esportiva, podemos usar como unidade-padrão o nosso passo, um pedaço de barbante, uma vareta, uma trena, etc. Para medir o comprimento de um vestido podemos utilizar o metro (m) ou o centímetro (cm).

Professora de Estágio: Então vamos brincar um pouco para ver se estão compreendendo como utilizar as unidades de medidas! Suponhamos que estamos no Colégio de Aplicação em uma turma de 6º ano e nos deparamos com a seguinte atividade para desenvolver com os discentes.

Vou entregar um envelope com três questões e distribuirei as mesmas, a três grupos de alunos que nomearei aqui de Aluno P1, Aluno P2 e Aluno P3. Os alunos Y serão vocês que responderão.

Aluno P1: Ao medir o comprimento de um vestido que unidade de medida seria utilizada?

Aluno Y: podemos utilizar o metro (m) ou o centímetro (cm).

Aluno P2: Se quero saber a quantidade de manteiga que utilizo em um bolo?

Aluno Y: Ai depende do tamanho do bolo, porém as receitas são passadas utilizando a quantidade de manteiga utilizada no bolo, em gramas(g) ou quilogramas (kg).

Aluno P3: E se quisermos solicitar que comprem guaraná para uma festa?

Aluno Y: Nesse caso fazemos o pedido expressando a unidade de medida, o litro(l).

Professora de Estágio: O que realizamos agora foi uma das formas de buscar entender como utilizar as medidas de comprimento, medidas de massa e medidas de capacidade utilizando a problematização, instigando o aluno a busca de respostas e não uma lista de exercícios nos padrões formais de ensino.

Assim, no jogo encenado, nos vem à mente a matemática presente nos ornamentos e artefatos africanos, como explica Paulus Gerdes, em uma de suas obras, “Pitágoras Africano²: Um estudo em cultura e educação matemática”. A obra objetiva-se a mostrar como diversos ornamentos e artefatos africanos podem ser usados para criar um outro olhar para a descoberta

² O título Pitágoras Africano talvez possa intrigar o leitor (cf. o título provocativo ‘Pitágoras terá sido Chinês? Do livro de Swet e kao, 1977). A figura histórica de Pitágoras era um grego e não um africano. No entanto, ele aprendeu, provavelmente, o teorema durante os 22 anos de estadia e estudo no Egito (Cf. Diop, 1980, p. 436, 479).

e a demonstração do “Teorema de Pitágoras” e de ideias e proposições com ele relacionadas. Essa prática, da cultura africana comparada a prática encenada da cultura indígena, guardam entre si semelhanças de família conforme Wittgenstein. Assim nos vem à tona o espectro de Vilela (2013) quando lança a pergunta: Como entender uma abordagem Etnomatemática que vem sendo desenvolvida e praticada que se afirma como opostas a valores frequentemente associados à matemática, como exatidão, precisão, unicidade, neutralidade? Ou podemos abrir mais, conforme a terapia e lançar uma nova pergunta: Qual a relação da matemática e o objeto artesanal do índio? Dessa forma, inspirada nos usos que os discentes fazem da matemática nas disciplinas campo da pesquisa dar-se-á voz ao diálogo ficcional que se segue produzido com a prática do uso da etnomatemática no Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa.

O diálogo ficcional que apresentaremos a seguir que intitulamos “*problematizando os usos de matemática no diálogo da confecção da Khusma na prática da confecção da vestimenta e do arco e flecha vivenciada na aldeia Ashaninka*” acontece numa tarde de segunda feira, depois da realização da atividade no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa do estudante pesquisador, dela fazem parte a professora de Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa e três alunos estagiários do sexto período da disciplina mencionada a qual serão dados nomes fictícios aos mesmos, tais: *Marcus, Karol e Vanessa.*

Marcus: Temos a visão de que a matemática está presente no objeto cultural indígena, uma visão semelhante à discutida nos artesanatos africanos como explica Paulus Gerdes. Essas práticas mantêm entre si ‘semelhanças de família’, no dizer Wittgensteiniano, a se entender que há uma essência matemática universal presente nos artefatos de todas as culturas dos diferentes lugares do planeta terra.

Vanessa: o que acho legal nessa terapia wittgensteiniana é a forma de lidar no estágio com o fato de considerar a matemática nos usos, nas práticas da linguagem, no jogo de linguagem. Os jogos são diferenciados, não seguimos um modelo durante a aula, vai ocorrendo e assim vamos discutindo os conceitos matemáticos que vão surgindo.

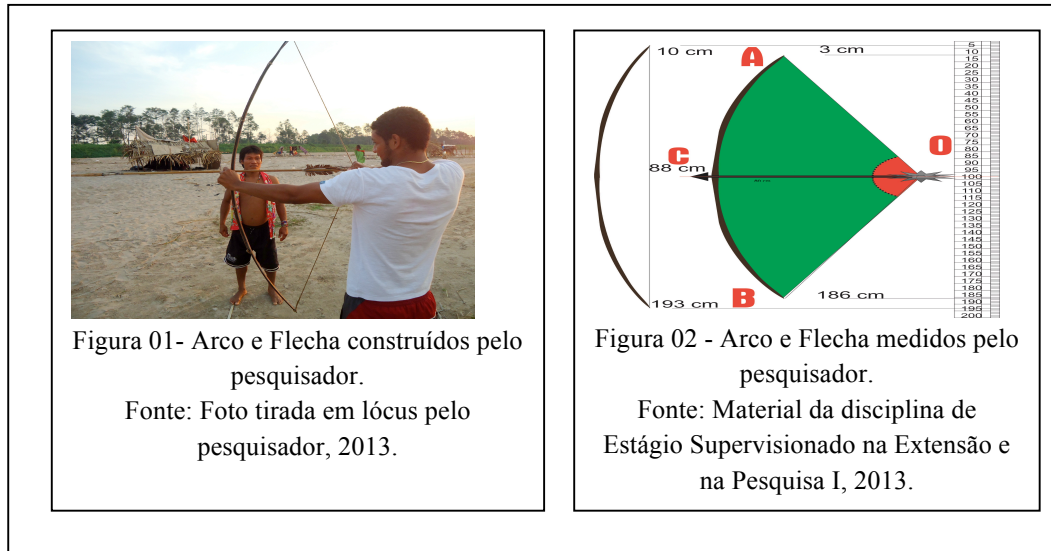
Karol: Isso nos lembra uma das tendências estudadas na Didática Aplicada e aprofundada no Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I, a etnomatemática, em que lemos artigos e experienciamos o que falava D’ambrosio, Gerdes, Vilela, Knijnik, Monteiro e outros seguidores.

Professora do Estágio: Para Vilela (2013) a etnomatemática é uma dentre as adjetivações por ela levantada dada a matemática no âmbito da educação matemática que permite pensar a matemática como uma prática social e que nesse sentido estaria se aproximando da concepção wittgensteiniana da matemática como uma atividade, um jogo de linguagem. Na nossa pesquisa nós consideramos a etnomatemática como uma subadjetivação da matemática escolar.

Vanessa: Voltando para a atividade desenvolvida com os povos Ashaninkas gostaria de saber do Marcus como é a questão das medidas naquela cultura. Abrindo mais a discussão, o que mais eles medem?

Professora do Estágio: Gostaria de fazer uma consideração, antes do Marcus responder. Essa preocupação de relacionar as medidas com a forma de medir das culturas locais e indígenas parte de uma visão que privilegia uma matemática ocidental. Essa visão procura relacionar a matemática formal do matemático ou a matemática escolar às regras que orientam inequivocamente as ações do artesão ao produzir um artesanato de sua cultura. Que segundo Wittgenstein também é matemática. Em outras palavras, seguir uma regra é um ‘costume, uma prática, um hábito’, e Wittgenstein (1999, IF, & 199, p. 92), retrata que, “[...] Seguir uma regra, fazer uma comunicação, dar uma ordem, jogar uma partida de xadrez são hábitos (costumes, instituições)”. Agora pode continuar Marcus.

Marcus: Ao visitar a aldeia fiquei conhecendo como eles mediam o arco e a flecha e observei que era de acordo com o tamanho de cada pessoa. O arco é feito de pupunha nativa e o material para a confecção das flechas, um tipo de cana brava, chamado pelos índios de txekopi. Inclusive fizeram um arco e flecha para mim e trouxe comigo para Rio Branco de presente daquela tribo. Ensinararam-me inclusive a usá-lo. O arco é feito de acordo com a altura de quem vai usá-lo. Ao posicionar a flecha eles me explicavam que tinha que ficar bem no meio do arco, como da linha do lado oposto. Posicionando para atirá-la na altura do meu ombro. (Figura 01 e 02).



Professora do Estágio: E a partir desse olhar como resolveu explorar o conhecimento dessa cultura Marcus? Karol toma a frente e responde.

Karol: Eu e Marcus nos reunimos e resolvemos utilizar um programa de computador o ‘Corel Draw’ para reproduzirmos o arco e a flecha que ele ganhou com suas respectivas medições. Daí, ao estudar o objeto cultural percebemos algumas características matemáticas, como a formação de duas figuras semelhantes, chamadas de setor circular e fomos explorar o cálculo de área das mesmas. Mas antes disso, resolvemos trabalhar com o dado que tínhamos em mão, no caso a altura da flecha que foi confeccionada com a altura do Marcus. Como o Marcus tem 1m93cm, resolvemos trabalhar somente com centímetros. Fizemos dois estudos aqui, o primeiro partimos da altura do Marcus e exploramos as medidas atuais e na sequência trabalhamos com o cálculo da área do setor circular formado pelo arco e flecha, objeto da cultura indígena, que trataremos mais adiante.

Professora do Estágio: Explique para nós Karol, como vocês transformaram a altura do Marcus para centímetros!

Karol: Aplicamos uma fórmula básica que aprendemos no quinto ano. Primeiro elencamos as medidas de comprimento com o auxílio do quadro de unidades e percebemos que o metro é a nossa medida fundamental (padrão), a mais utilizada. Pegando o metro como referência, temos unidades de medida para a direita, no caso, o decímetro, o centímetro e o milímetro, que são

submúltiplos do metro. Utilizamos a seguinte regra: à medida que as unidades seguem a orientação da direita, os valores são multiplicados por 10. Nesse raciocínio poderíamos transformar 1 metro para centímetros, obtendo 100 centímetros e como ele tem 1m93cm, teríamos $100\text{cm}+93\text{cm}$, resultando 193cm. Isso é uma forma de ver a resolução. Mas poderíamos também utilizar uma tabela e perceber isso direto somente deslocando a vírgula. Conforme Wittgenstein (1999, IF, &201, p. 93) “todo agir segundo uma regra é uma interpretação”. Assim podemos dizer que Marcus tem 1m93cm ou 193 cm.

Marcus: Mas é claro que isso é uma forma de ver a transformação de minha altura para centímetros. Se tivéssemos uma fita métrica poderíamos ver esse valor diretamente na fita métrica.

Professora do Estágio: Percorrendo rastros de minha formação também me recordo quando chegávamos para fazer a atividade de Educação Física. Lembrei-me do professor Adalberto, lá vinha ele, nos mandava fazer uma fila para nos medir e pesar na balança. Quando subia aquele negócio de ferro com as medições até alcançar a nossa cabeça. Quando saíamos da balança lá estava minha altura 1m68cm, que já aparecia 168 cm.

Marcus: Na cultura Ashaninka essas medições eram realizadas com galhos de árvores ou com a linha feita do algodão. Eles não se preocupavam com o valor numérico que representava aquela medida. Mas com o tamanho expresso pelo objeto. É outro modo de ver a medição através dos objetos de uma cultura, ou seja, “as regras estão profundamente enraizadas nas formas de vida” (VILELA, 2013 p 209).

Professora de Estágio: Essa visão de procurar relacionar a matemática produzida na academia, com a matemática da cultura indígena, segundo Wittgenstein, também é matemática. Essa prática Ashaninka guarda semelhanças com uma prática observada por Knijnik (1996) junto a trabalhadores sem terra, pois após efetuarem as medidas, usavam procedimentos aproximados para os cálculos de áreas de terras. Em sua pesquisa, considerou que o saber legitimado (acadêmico) e o não legitimado (popular) relacionam-se de forma complexa estabelecendo entre eles uma relação de poder do acadêmico sobre o popular. Dessa forma, a autora sublinha que o ensino da matemática deve, entre outros fatores, considerar o conhecimento produzido no cotidiano e no universo acadêmico, fornecendo comparações entre eles, com o intuito de se analisar as relações de poder contidas no uso destes dois saberes.

Karol: Creio que Knijnik (1996), não pretendia glorificar os métodos populares e nem os acadêmicos, o que se procurou é que os trabalhadores passassem a estabelecer comparações entre os diferentes conhecimentos e a ter condições de escolher aquele que lhe pareça mais adequado, ao se defrontar com situações reais. Tanto é que os resultados, as fórmulas, as dificuldades dos cálculos, a linguagem e, indiretamente, as variáveis consideradas para o cálculo são os elementos que distinguimos nos relatos de Knijnik como diferentes na matemática popular e na acadêmica.

Professora de estágio: Vamos voltar agora a uma atividade similar, que foi a pesquisa do Marcus e Karol com os povos Ashaninkas, no tocante ao olhar dado por eles ao Arco e Flecha, na exploração de atividades matemáticas a partir desses objetos. (vide figura 01 e 02).

Marcus: Nós partimos nesse segundo momento da composição do objeto cultural indígena para exploração do cálculo da área do setor circular, que está representado pela região em verde representado pela região verde reproduzida por um programa de computação na figura 02. Para os Ashaninkas o arco deve ter a mesma altura da pessoa que vai utilizá-lo e para usá-lo deverá pegá-lo no meio dividindo na metade do seu tamanho (arco), vide figura 01. A gramática matemática diz que deveremos dividi-lo em um ângulo de 45 graus, conforme visualizado na figura 01 e 02. O resultado dessa atividade foi reproduzido na figura 03. Continua Karol!

Karol: Diante da matemática acadêmica nos apoiamos em Dante (2005, p. 183, no que ele entende por setor circular e assim dizer que o setor circular é “uma fração do círculo e sua área A

é diretamente proporcional ao ângulo central α ". Assim é uma região limitada por dois raios e um arco do círculo. Também podemos ter outros olhares para a figura 01 (arco e flecha) e procurar definir outros conceitos como segmento de reta, distância entre dois pontos a partir da origem, simetria e assim por diante. Mas o que pensam os Ashaninkas a respeito desses cálculos? Estarão eles preocupados com essa matemática acadêmica? Será que o indígena que construiu esse artefato estava pensando no cálculo de área da região formada pelo arco e a flecha? O Marcus vai falar um pouco a esse respeito.

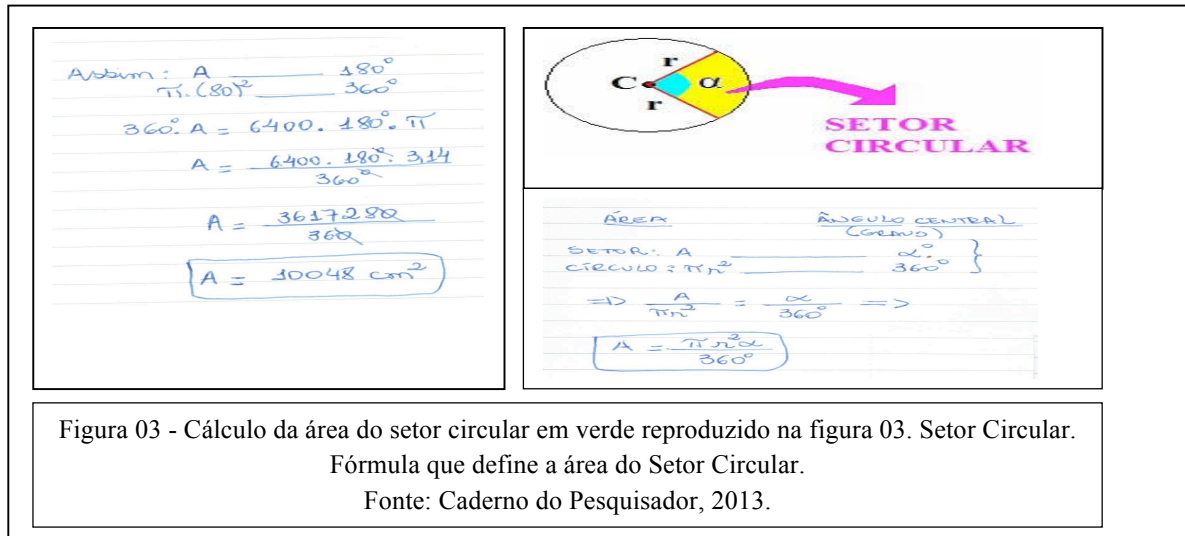


Figura 03 - Cálculo da área do setor circular em verde reproduzido na figura 03. Setor Circular.

Fórmula que define a área do Setor Circular.

Fonte: Caderno do Pesquisador, 2013.

Marcus: Os Ashaninkas ao construírem esses artefatos próprios de sua cultura³, não querem saber que conceitos matemáticos estão ou podem ser explorados por eles, o que eles nos dizem é que para confeccionarem o mesmo, o aprendizado é passado de geração a geração por meio da oralidade e observação dos mais novos, desde os seus antepassados. Ou melhor, eles estão preocupados se o artefato vai dar conta da utilidade dele para a busca de alimentos na floresta, ou melhor, para ajudá-los na sua subsistência. Para Wittgenstein (1999, IF, & 6, p. 29), quem “ensina mostra os objetos”. Esses objetos são tantos os conteúdos curriculares, como também os conteúdos educacionais culturais que muitas vezes não estão mencionados na legislação. Para o artesão que construiu o arco e a flecha o que importa é a função normativa do objeto, ele tem que funcionar para que os mesmos o utilizem em suas caças, como meio de sustento.

Professora de Estágio: Quem pensa nesses cálculos é a comunidade dos matemáticos e segundo Wittgenstein (2003, p. 316), “a filosofia não examina os cálculos da matemática, mas apenas o que os matemáticos dizem sobre esses cálculos”. A filosofia não elucida nada. “Que espécie de objeto alguma coisa é, é dito pela gramática” (WITTGENSTEIN, 1999, &373, p. 120).

Karol: Costa (2009, p. 30) esclarece a etnomatemática na educação formal, lembrando que essa tendência “abre perspectivas por apresentar meios e mecanismos para se encontrar elementos matemáticos nas práticas cotidianas e nos objetos confeccionados e utilizados por grupos de pessoas, tradicionais ou não”. De modo geral, é para a “etnomatemática que convergem as preocupações e discussões sobre a importância e a influência de aspectos socioculturais na educação matemática [...]”.

³ Cultura é concebida no contexto deste trabalho, segundo Warnier (2003, p. 23), como uma totalidade complexa feita de normas, de hábitos, de repertórios de ação e de representação, adquirida pelo homem enquanto membro de uma sociedade. Toda cultura é singular, geograficamente ou socialmente localizada, objeto de expressão discursiva em uma língua dada, fator de identificação dos grupos e dos indivíduos e de diferenciação diante dos outros, bem como fator de orientação dos atores, uns em relação aos outros e em relação ao seu meio. Toda cultura é transmitida por tradições reformuladas em função do contexto histórico ou na visão de Monteiro (1998, p. 68) entendida como conjunto dos valores, condutas, crenças, saberes [...] que permite, aos homens, orientar e explicar seu modo de sentir e atuar no mundo.

Professora de Estágio: Lorenzato (2010, p. 22) ao se referir a um curso em Rio Branco - AC para professores de matemática utilizou uma representação de um triângulo, com o objetivo de provocar a percepção deles de que a soma dos ângulos internos do triângulo dá 180 graus. Para sua surpresa uma professora apresentou a ele um triângulo feito com matéria-prima da região: feito de folha de bananeira, daí a importância de se considerar a experiência histórica dos alunos.

Marcus: Verdade professora! Vendo a 'Etnomatemática' como prática educativa no contexto escolar possibilita a compreensão de aspectos ligados às características específicas de grupos identificáveis, como grupos indígenas, camponeses, trabalhadores de uma indústria, grupo de crianças do interior da Amazônia, como se pode observar a partir da própria etimologia da palavra, que já mostra a abrangência dessa prática. 'Etno' faz referência a contextos culturais (línguas específicas ou gírias, Códigos de comportamento, Simbologias, Práticas Sociais, Sensibilidades), 'Matema' faz referência a conhecimentos (Explicação, compreensão). 'Tica', raiz etimológica Techné, faz referência a arte ou técnica (Artefatos, Manifestações, Produções). (OLIVERAS, 2006, p. 130, tradução nossa). Poderíamos por assim dizer que a etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, nos diversos contextos culturais ou que pode-se significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos). (D'AMBROSIO, 2015).

Professora de Estágio: finalizo esse diálogo dando voz ao espectro wittgensteiniano, "não analisamos um fenômeno (por exemplo, o pensar), mas um conceito (por exemplo, o do pensar), e, portanto o emprego de uma palavra." (WITTGENSTEIN, 1999, IF, & 383, 121). Ou ainda, "Sentimos as palavras de uma língua que nos é familiar de modo bem determinado" (WITTGENSTEIN, 1999, IF, & 542, p. 143). Usando a indagação de Wittgenstein (1980, p. 228): Por que eu não deveria dizer que o que chamamos de matemática é uma família de atividades com uma família de propósitos? Bem como a reflexão de Miguel a partir desta indagação: [...], podemos entender as matemáticas como [...] aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais [...] (MIGUEL E VILELA, 2008, p. 112), como as escolares, as científicas, as não escolares e tantas outras que utilizam esses saberes.

A matemática vivenciada pelos meninos em situação de rua, a matemática desenvolvida em classes do ensino supletivo, a matemática presente na cultura indígena, a matemática do matemático são completamente distintas entre si em função do contexto cultural e social na qual estão inseridas. Fazendo uma extensão ao jogo encenado percebe-se que as mesmas guardam entre si 'semelhanças de família'⁴, termo mobilizado por Wittgenstein e seus seguidores.

3. Considerações Finais

O jogo encenado nos diz que as formas de mobilizar cultura matemática não têm significados absolutos que transitam de um objeto para outro ou que elas representam algum objeto. Elas tem significado no uso que se faz delas na linguagem, como diz Wittgenstein. Para o artesão que faz o arco e a flecha, o significado que imprime a este pode

⁴ No decurso de suas investigações filosófico-lingüísticas, Wittgenstein reconhece que os objetos, aos quais pode ser atribuído legitimamente um determinado predicador, não precisam necessariamente ter uma propriedade comum. Aquele que buscasse uma tal propriedade seria comparável a alguém que, na busca pela alcahofra verdadeira, arrancasse suas folhas (cf. BrB 179). Entre os objetos que caíssem sob o mesmo termo conceitual existiria antes uma rede complicada de semelhanças que se envolvem e se cruzam mutuamente e que seriam responsáveis pelo emprego da palavra nos diferentes casos. Wittgenstein designa estas semelhanças como "semelhanças de família". (BUCHHOLZ, 2009, p. 151-152).

não ter o significado que aquele tem para a matemática escolar, podendo dizer que são jogos de linguagem diferentes, por isto, orientados por gramáticas diferentes. Fato semelhante se compararmos a *Ashaninka* que tece o tecido para fazer a *Khusma* com uma costureira quando está talhando um vestido, práticas essas que guardam entre si semelhanças de família no dizer wittgensteiniano.

Dessa forma, fica claro o quanto foi enriquecedor a problematização aqui elencada para a construção de conceitos matemáticos, que vão surgindo na medida em que a problematização vai se aprofundando, entendendo aqui as matemáticas conforme advoga os seguidores de Wittgenstein, como aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais, como as escolares, as científicas, as não escolares e tantas outras que utilizam esses saberes.

4. Agradecimentos

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por conceder bolsas de formação em nível de doutorado no país, a docentes das Instituições Federais de Ensino Superior – IFES por meio do Programa de Doutorado para Docente, visando contribuir para a formação de novos grupos de pesquisas em áreas prioritárias, como na região norte e principalmente por financiar projetos dessa natureza. A minha orientadora professora Dr.^a Anna Regina Lanner de Moura por não medir esforços para que esse trabalho fosse concretizado.

5. Referências

BUCHHOLZ, Kai. **Compreender Wittgensteinn**. Trad. Vilmar Schneider. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. – (Série Compreender)

CASTRUCCI, B.; PERETTI, R. G.; GIOVANNI, J. R. **Pelos Caminhos da Matemática**. 5.^a Série. São Paulo: Editora FTD. (s.d.)

COSTA, L. F. M. da. **Os Traçados e as Tramas Matemáticas: O Traçado Ticuna como Suporte para o Ensino da matemática**. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado pela Universidad Nacional de Colombia). Leticia, 2009.

DANTE, L. R. **Matemática**, volume único: livro do professor. 1 ed. São Paulo: Ática, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

DERRIDA, J. **Assinatura Acontecimento Contexto**. In: *Margens da Filosofia*. Campinas: Papirus, 1991.

DIOP, Cheik Anta. **Civilisation ou Barbarie, Anthropologie sans Complaisance**, Présence Africaine, Paris, 1980, 526 p.

GERDES, Paulus. *Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação: Colectânea de Textos 1979 – 1991*. 2. ed. Belo Horizonte, Boane, Moçambique: ISTG, 2012.

_____. **PITÁGORAS AFRICANO**: Um estudo em cultura e educação matemática. Centro Moçambicano de pesquisa Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação. Moçambique, 2011. Disponível em: < <http://www.etnomatematica.org> >. Acesso em: 14 out. 2015.

KNIJNIK, G. **Exclusão e Resistência, Educação matemática e Legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. Práticas Escolares de Mobilização de Cultura Matemática. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008.

MONTEIRO, A. **Etnomatemática**: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados. 1998. 168f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP - Faculdade de Educação, Campinas, 1998.

OLIVERAS, M. L. Etnomatemática: de la multiculturalidad al mestizaje. In: ZABALA, J. M. (Org.). *Matemáticas e Interculturalidad*. Barcelona: Editorial Graó, p. 117 – 149, 2006.

SWETZ, Frank; KAO, T. I. **Was Pythagoras Chinese?** An examination of right triangle theory in ancient China, The Pennsylvania State University Press & National Council of Teachers of Mathematics, University Park & Reston, 1977, 75 p.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 1997.

VILELA, D. S.. **Usos e jogos de linguagem na matemática**: diálogo entre filosofia e educação matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

WARNIER, J. P. **A mundialização da Cultura**. Bauru, SP: EDUSC, 2003.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1999.

_____. **Cultura e Valor**. Lisboa: Edições 70, 1980.

_____. **Gramática Filosófica**. Trad. Luís Carlos Borges. São Paulo: Edições Loyola, 2003.