UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

INGRID ERTHAL WATTE DA ROSA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PENSAMENTO DO SEGUNDO WITTGENSTEIN: UMA ANÁLISE DO SÍTIO *SÓ MATEMÁTICA*

PORTO ALEGRE

2011

INGRID ERTHAL WATTE DA ROSA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PENSAMENTO DO SEGUNDO WITTGENSTEIN: UMA ANÁLISE DO SÍTIO *SÓ MATEMÁTICA*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dra. Fernanda Wanderer.

PORTO ALEGRE

2011

INGRID ERTHAL WATTE DA ROSA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PENSAMENTO DO SEGUNDO WITTGENSTEIN: UMA ANÁLISE DO SÍTIO *SÓ MATEMÁTICA*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dra. Fernanda Wanderer

Aprovado em ______ de _______________ de _________.

BANCA EXAMINADORA

____

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald
Faculdade de Educação – UFRGS

____

Prof. Dra. Lisete Regina Bampi
Faculdade de Educação – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço sem dúvidas primeiramente a minha mãe Clair e ao meu padrasto Álvaro pelo incentivo e o tempo que me disponibilizaram para que eu pudesse me dedicar aos meus estudos.

À minha irmã Thaina que completa nossa família com muita alegria e paz.

Ao meu pai Belisário que me deu suporte de forma ininterrupta.

À minha vó Nilza e meu vô Savaral pela doçura e sensibilidade com que sempre acreditaram em mim.

Aos tios, dinda, tia e primas que se fizeram presente de alguma forma em minha vida sempre com muito carinho.

Em especial a minha prima Fernanda que está sempre presente no meu dia-a-dia.

Ao Bibiano que esteve ao meu lado durante cinco anos da minha graduação, ajudando-me em deslocamentos cotidianos e como professor ativo das escolas deste estado, me energizando com suas histórias de sala e aula.

Aos meus professores da UFRGS com agradecimento especial para a professora Fernanda Wanderer que me orientou com todo seu respeito, dedicação, preocupação, sabedoria e inteligência.

E a todos os amigos que me recarregavam com suas palavras de força, fé e companheirismo.

RESUMO

Este trabalho de conclusão é fruto de uma pesquisa que teve como objetivo analisar a linguagem matemática produzida pelo sítio "*Só Matemática*", usando como referencial teórico o pensamento do segundo Wittgenstein, principalmente as noções de *uso*, f*ormas de vida* e j*ogos de linguagem*. O material de pesquisa examinado consiste em fragmentos do sítio "*Só Matemática*", em especial, suas seções "Material de apoio" e "Pratique". A análise mostrou que os jogos de linguagem que constituem o sítio "*Só Matemática*" são formados por regras que dizem da importância de realizar operações matemáticas usando o método "passo-a-passo". Além disso, tais jogos reforçam a noção de que precisamos ensinar matemática a partir de "situações do cotidiano", uma vez que elas despertam o interesse do usuário pela matemática.

Palavras–chave: Pensamento do segundo Wittgenstein, jogos de linguagem, *Só Matemática*.

ABSTRACT

This study aims at analyzing the mathematical language produced by the websítio "*Só Matemática*", by using as theorical framework the second Wittgenstein's thoughts, chiefly his concepts of Use*, Forms of Life, Language Games*. The research material examined consists of fragments from the websítio "*Só Matemática*", especially its sections "Material de apoio" (Supporting material) and "Pratique" (Practice). The analysis has demonstrated that the language games within the websítio "*Só Matemática*" are formed by rules about the importance of making mathematical operations by using the "step-by-step" method. Moreover, these games reinforce the notion from which we need to teach Mathematics from "everyday situations", since they draw interest from the user in Mathematics.

Keywords: Thoughts the second Wittgenstein; Language Games, *Só Matemática*.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta o resultado de uma pesquisa que objetivou analisar a linguagem matemática produzida pelo sítio *Só Matemática*. Por estar em contato com este sítio, exercendo estágio na empresa que o produz, no período de aproximadamente um ano, percebo que de maneira geral seus leitores buscam em suas páginas explicações sobre objetos, que são como “palavras chaves” para fazer uma busca dentro sítio, da matemática a fim da mobilização deles para seu uso em qualquer situação, isto é, há uma busca de “conceitos” matemáticos. Chamo de conceitos matemáticos, propriedades da matemática acadêmica e escolar, que são expressos dentro da matemática formal e a linguagem que ela usa para sua significação. O que atrai a atenção dos leitores a este sítio é a mensagem que o *Só Matemática* relaciona o ensino-aprendizagem com a descontração e o uso da matemática no cotidiano. Como referencial teórico são usadas algumas noções do pensamento de Ludwig Wittgenstein, principalmente uso, jogos de linguagem e forma de vida, apresentadas em sua obra Investigações Filosóficas.

Durante minhas atuações como docente em diferentes escolas do Ensino Fundamental e Médio, cursando as disciplinas de *Estágio em Educação Matemática I, II* e *III* assim como as disciplinas de *Laboratório de prática de ensino-aprendizagem em matemática I, II* e *III*, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), percebi, dentro de sala de aula, que cada turma construía, independentemente da linguagem que seu professor usava, algumas significações para objetos matemáticos. O exemplo mais marcante desta percepção se concretizou em uma rotina própria da disciplina de *Laboratório de prática de ensino-aprendizagem em matemática*, que cursei junto a um colégio federal do município de Porto Alegre (RS). Nossa tarefa, enquanto alunos desta disciplina, consistia em ministrar aulas de reforço com listas de exercícios em contra turno ao horário das aulas formais, ministradas pelos professores regentes do colégio. Após a elaboração das listas, antes de atuar com os alunos, tínhamos que conversar com os professores regentes da turma com que iríamos trabalhar e conhecer para convencionar a linguagem que eles usavam com seus alunos para usá-las também. A preocupação era de convencionar palavras e seu significado e sempre usar e mesma expressão já convencionada pelos professores regentes. A partir deste momento minha maior dúvida foi: As definições matemáticas não são únicas? Existe uma linguagem matemática única? Pois se existisse, essas reuniões de “convergência de palavras” não eram necessárias.

Nas disciplinas de Estágio em Educação Matemática I e II, estagiando o primeiro em uma escola municipal do município de Viamão (RS) e a segunda em uma escola estadual do município de Porto Alegre (RS), tive a oportunidade de escrever artigos que tratam de maneira indireta sobre a pragmática da linguagem. Em Estágio em Educação matemática I (EDU02X13), com base no texto de Veiga – Neto, “Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender: as crianças ainda devem ir à escola?” [1], escrevi o artigo “Das práticas de poder à construção do que é ser aluno”, elaborado no primeiro semestre de 2010. Na disciplina de Estágio em Educação Matemática II (EDU02X14) escrevi o artigo “Produção de sentidos curriculares e sociais dentro da escola”, elaborado no primeiro semestre de 2011, que se apóia em algumas fundamentações de Deleuze[2].

Nestes artigos usei discussões sobre a virada lingüística que tratam da linguagem em função de seu uso, e pude pensar sobre a criação de significados em sala de aula. Notei que na escola investigada alguns significados de objetos matemáticos não eram explicados aos alunos de forma que eles pudessem indagar sobre eles, isto é, era imposta aos alunos uma única significação para a matemática escolar.

Durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática III (EDU 02X15) cursada no segundo semestre de 2010, ministrada pelo professor Samuel Bello, tive a alegria de ter o primeiro contato com aspectos do movimento filosófico conhecido também como virada lingüística, articulando noções de Wittgenstein, como uso, jogos de linguagem, semelhanças de família e forma de vida.

---

1 Veiga-Neto, Alfredo José da. Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender: as crianças ainda devem ir à escola? Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – Rio de Janeiro, 2000.

2 DELEUZE, GILLES, O abecedário de Gilles Deleuze: P de professor – Entrevista por Claire Parnet de Gilles Deleuze. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva.

DELEUZE, GILLES, O abecedário de Gilles Deleuze: Q de Questão – Entrevista por Claire Parnet de Gilles Deleuze. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva.

Minhas indagações fizeram sentido quando li sobre algumas das noções do segundo Wittgenstein, tornando este ponto de contato em uma discussão, que particularmente me conquistou de forma imediata por contrariar a ideia da existência de uma matemática universal, propondo a existência de muitas matemáticas (KINIJNIK e WANDERER, 2006, 2008; KINIJNIK, WANDERER e GIONGO; 2010; WANDERER, 2010) que me disponibilizaram uma reflexão sobre a Etnomatemática em uma perspectiva pós-estruturalista.

Nesta pesquisa usei algumas das ideias teóricas mencionadas acima para analisar a linguagem matemática produzida pelo sítio *Só Matemática*. O trabalho está dividido em 4 capítulos. O primeiro consiste nesta breve introdução. O segundo discute algumas das questões centrais do referencial teórico utilizado. No terceiro apresento o sítio Só Matemática, salientando algumas de suas características, principalmente aquelas contidas nas abas “Material de Apoio”, “Pratique”. Além disso, mostro duas de suas regras: aquela que diz da importância de realizar operações matemáticas usando o método "passo a passo" e aquela que reforça a ideia de que é importante aprender matemática a partir de situações do cotidiano. O último capítulo destaca algumas considerações a título de conclusão.

2 APORTES TEÓRICOS

Os aportes teóricos deste trabalho estão situados em estudos sobre o pensamento do segundo Wittgenstein, principalmente as formulações expressas em seu livro *Investigações Filosóficas*, também chamada de sua obra de maturidade ou o "segundo Wittgenstein". Para abordar tais noções usarei alguns aforismos da obra Investigações Filosóficas (2005) e interpretações dos comentadores Mauro Lúcio Leitão Condé (2004a, 2004b) e Hans-Johann Glock (1998).

Para Wittgenstein não existe uma linguagem, mas sim linguagens que são constituídas através do uso. Isto é, não existe uma linguagem base para outras. É necessário que usemos a palavra noção quando falamos da pragmática da linguagem de Wittgenstein, pois ela é trazida pelo autor de maneira proposital para firmar a característica analítica e não conceitual de sua obra de maturidade. Voltando a noção de linguagem, esta não apresenta uma característica única e por ser a junção de muitas lógicas seu significado aparece somente no seu uso, isto é, a linguagem depende do uso.

> A significação de uma palavra é dada a partir do uso que dela fazemos em diferentes situações e contextos. Significações lingüísticas constituem um fenômeno social, e esse ponto é crucial para que a concepção semântica seja substituída pela concepção pragmática. E é nesse sentido que, para o segundo Wittgenstein, a significação é determinada pelo uso. (CONDÉ, 2004a, p. 47).

Um dos focos da pragmática da linguagem do segundo Wittgenstein está em diferenciar a significação de palavra dada de forma descritiva, onde o significado de uma palavra é visto como o objeto que substitui, da significação dada pelo uso desta palavra. Para pensar sobre a noção reducionista que sugere dar significado a uma palavra, Wittgenstein propõe que pensemos sobre a palavra “cubo”:

> Quando alguém diz, p. ex., a palavra “cubo”, sei então o que ela significa. Mas pode me pairar no espírito todo o *emprego* da palavra quando a *entendo* assim?
> Sim, mas o significado da palavra não é, por outro lado, determinado também por este emprego? (...)
> Bem suponha que a palavra “cubo”, paire-lhe no espírito uma imagem. Talvez o desenho de um cubo. Até que ponto esta imagem pode se

> encaixar num emprego da palavra “cubo” ou não? (...)
> A imagem do cubo *insinuou*, todavia, um certo emprego, mas eu podia também empregá-la de outro modo. (WITTGENSTEIN, p.79, §139, 2005)

O significado de uma palavra não está associado a um objeto descrevendo-o de maneira rígida e fixa. Sobre a palavra “cubo”, Wittgenstein propõe observar as correspondências entre o entendimento e o emprego da palavra “cubo”. Ao colocar: “Até que ponto esta imagem pode se encaixar num emprego da palavra “cubo” ou não?”, propõem que a significação de uma palavra não é única e depende de cada entendimento e utilização desta palavra. Isto é, não é a atividade de nomear a imagem de cubo à palavra “cubo” que dará conta de atribuir a ela um significado.

O significado de uma palavra não está associado a um objeto, mas no uso que se pode fazer dele dentro de uma realidade. O significado depende de como o objeto pode ser usado (GLOCK, p.359, 1998). Da significação da palavra mantendo relação funcional com seu uso, Wittgenstein escreve:

> Para uma *grande* classe em que empregamos a palavra “significado”, embora não todos, ela pode ser assim definido: o significado de uma palavra é o seu uso na linguagem. (WITTGENSTEIN, p.38, §43, 2005)

Ainda da significação da palavra mantendo relação funcional com seu uso, Glock diz: “aprendemos o significado das palavras, aprendendo como utilizá-las.” (p. 359). E sobre a relação do significado ao uso, Glock (p.361) expressa as implicações de ambos. O significado não determina o uso, o uso determina o significado. Por exemplo, ao verificar o significado atribuído a uma palavra em um dicionário, ainda não temos condições de identificar o uso desta palavra, como: em que situações ela é empregada, qual freqüência, por qual grupo de pessoas. Assim ao usarmos uma palavra podemos atribuir a ela um significado, enquanto que mencionando uma significação podemos direcionar a palavra usada no contexto a diversos usos.

A significação como condição de uso dá a linguagem uma forma relacional, pois a significação é conseqüência do sistema de referencia ao qual o uso das expressões está atrelado. Esta relação possibilita atribuir a noção de significação ao contexto.

Ao abordar o "contexto", Wittgenstein expressa uma amarração de noções tais como formas de vida, regras e jogos de linguagem, nas quais não há uma linearidade e ordem para "defini-las". A fim de tratá-las neste trabalho inicio o apontamento do § 23 das Investigações filosóficas.

> A expressão "jogo de linguagem" deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida.Tenha presente a variedade de jogos de linguagem nos seguintes exemplos, e em outros:
> Ordenar, e agir segundo as ordens-
> Descrever um objeto pela aparência ou pelas suas medidas-
> Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho)-
> Relatar um acontecimento-
> Fazer suposições sobre o acontecimento-
> Levantar uma hipótese e examiná-la-
> Apresentar os resultados de um experimento por meio de tabelas e diagramas-
> Inventar uma historia; e ler-
> Representar teatro-
> Cantar cantiga de roda-
> Adivinhar enigmas-
> Fazer uma anedota; contar-
> Resolver uma tarefa de cálculo aplicado-
> Traduzir de um língua para a outra-
> Pedir, agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar. (WITTGENSTEIN, p.26, §23, 2005)

Do parágrafo acima há algumas relações: a relação de formas de vida como componente de uma atividade, colocada como "fala", que é guiada por regras, e a relação de diferentes atividades do cotidiano como jogos de linguagem. Sobre a primeira relação, que disserta sobre formas de vida, Wittgenstein, segundo Glock (1998) propõem uma forte relação entre cultura, visão de mundo e linguagem.

Glock (1998) ressalta que Wittgenstein entende a noção de forma de vida como um aspecto cultural que determina a forma como agimos e reagimos, dizendo que atividades como ordenar, perguntar, contar, conversar, andar, comer, beber, brincar (§ 25) são exemplos destas atividades culturais. Assim assumindo tais atividades como intrínsecas ao ser humano e sua cultura e referenciando a passagem da Parte II da obra Investigações Filosóficas: "O que deve ser aceito, o dado-poder-se-ia-dizer- são *formas de vida*." (p.292, 2005)

Assumindo formas de vida como sendo o meio cultural onde se estabelece o contexto no qual as palavras passam a ter significados (que podem ser diferentes), Wittgenstein propõem as regras com a finalidade de "guiar o nosso comportamento e determinar o significado das palavras". (GLOCK, p.312, 1998). Ao fato da significação vir do contexto para que ela tenha lógica dentro de uma situação, esta significação deverá ser regida por regras que por sua vez dependem das atividades e comportamentos humanos onde estão inseridos, ou seja, sua cultura. Assim, pode-se dizer que as significações surgem do uso das palavras, mediadas por regras, a partir das nossas práticas sociais, dos nossos hábitos, na nossa forma de vida. (CONDÉ, p. 52).

O uso que fazemos das expressões nas diferentes situações e contextos em que elas aparecem levaram Wittgenstein a desenvolver a noção de jogos de linguagem. Assim a noção de jogo de linguagem envolve não apenas expressões, mas também as atividades com as quais essas expressões estão interligadas.

> Chamarei de "jogos de linguagem" também a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais elas vem entrelaçada. (WITTGENTEIN, §7, p.19, 2005)

Condé também comenta sobre esta composição dos jogos de linguagem:

> nas Investigações, o uso das palavras em um dado contexto é que produzirá a significação. Esses contextos não são apenas lingüísticos, mas envolvem toda uma dimensão pragmática, isto é, um conjunto de ações. A esse conjunto de palavras e ações Wittgenstein dá o nome de jogos de linguagem (I. F. § 7). (CONDÉ, 2004b, p.5)

O foco de Wittgenstein é excluir da linguagem o caráter de rigidez, atribuindo o caráter pragmático.

> "Se a mesma expressão for usada de outra forma ou em outra situação, sua significação poderá ser outra ou em outra situação, sua significação poderá ser outra, isto é, poderá ter uma significação totalmente diversa da anterior..." (CONDÉ, 2004a, p. 48)

Uma vez que os jogos de linguagem são formados por palavras que atribuem significado a um processo, mediante uso de regras, podemos perceber que há diversos jogos de linguagem. Condé nos ajuda a pensar sobre os jogos de linguagem:

> Tenho em mente jogos de tabuleiro, de cartas, de bola, torneios esportivos, etc. O que é comum a todos eles? Não diga: Algo deve ser comum a eles, senão não se chamariam jogos, mas veja se algo é comum a todos eles. – Pois, se você os contempla, não verá na verdade algo que fosse comum a todos, mas verá semelhanças, parentescos e até toda uma série deles. (CONDÉ, 2004a, p. 55)

Os jogos de linguagem podem estar conectados com outros de diversas maneiras. Para Wittgenstein, quando jogos de linguagem estabelecem conexão entre si, essas conexões são chamadas de semelhanças de famílias:

> Semelhanças de família (I. F. §§ 67, 77, 108) são, assim, as semelhanças entre aspectos pertencentes aos diversos elementos que estão sendo comparados, mas de forma tal que os aspectos semelhantes se distribuem ao acaso por esses elementos. (CONDÉ, 2004, p. 53)

Nesse contexto as regras enraizadas nas formas de vida não são fixas e nem obrigatórias, mas diretivas. Assim, falamos uma determinada palavra que depende da sua aplicação para fazer sentido. Autoras como Knijnik, Wanderer e Giongo (2010) têm usado as ideias de Wittgenstein para pensar questões referentes à educação matemática. Elas expressam que com as ideias do filósofo, podemos pensar que existem múltiplas matemáticas e não apenas uma linguagem matemática única e com significados fixos

> (...) o pensamento do segundo Wittgenstein é produtivo para nos fazer pensar em diferentes matemáticas (geradas por diferentes formas de vida como as associadas a grupos de crianças, jovens, adultos, trabalhadores de setores específicos, acadêmicos, estudantes, etc.), que ganham sentido em seus usos. (KNIJNIK, WANDERER, GIONGO, 2010, p.52)

Com a negação de uma linguagem universal, quando usamos uma linguagem a direcionamos para uma atividade específica associada a um contexto específico, criando com o uso um significado também específico. Wittgenstein, na segunda fase de sua trajetória intelectual, nega a existência de linguagem universal. Essa posição leva a questionar a noção de uma linguagem matemática universal, o que aponta para a produtividade do pensamento do filósofo para atribuir novos sentidos para a educação matemática (WANDERER, 2007).

Wanderer (2007) também ressalta que com uma matemática não universal também não há uma significação matemática fixa. Sua significação se constituirá nos diferentes contextos culturais e sociais em que a linguagem aparecer. Conforme Bello (2010) um conceito não é um objeto com vida própria, que está em algum lugar à espera de ser apreendido e descrito, não tem uma essência que se manifesta por meio de diferentes representações. Conceitos são significações que permeiam e são produzidos entre indivíduos em determinadas práticas culturais.

Assim como os jogos de linguagem matemáticos ganham sentido em seus usos, Knijnik, Wanderer e Giongo (2010) destacam que as matemáticas ganham sentido no seu uso dentro de atividades específicas. Essas atividades específicas constituem diferentes racionalidades que são formadas nas diferentes formas de vida. Para as autoras pode-se dizer que a noção de forma de vida é vista pelo segundo Wittgenstein "como uma engrenagem que possibilita a produção dos jogos de linguagem" (KNIJNIK, WANDERER, GIONGO, 2010, p.53).

Sendo assim, pode-se dizer que as significações das palavras, assim como seus critérios de racionalidade são constituídos em uma dada forma de vida. Acredito que este seja o ponto mais forte para a sustentação de que há múltiplas matemáticas e que cada uma delas se dá em um meio cultural, que cria significados e estabelece critérios de racionalidade específicos. Knijnik, Wanderer e Giongo (2010), destacam que:

> (...) Podem-se considerar as matemáticas produzidas nas diferentes formas de vida, como jogos de linguagem que se constituem por meio de múltiplos usos. Assim, a matemática acadêmica, a matemática escolar, as matemáticas camponesas, as matemáticas indígenas, em suma, as matemáticas geradas por grupos culturais específicos podem ser entendidas como conjuntos de jogos de linguagem engendrados em diferentes formas de vida agregando critérios de racionalidade específicos. (p.53)

As ideias do Segundo Wittgenstein tem sido utilizadas em algumas pesquisas da área da Educação Matemática. Uma dessas pesquisas foi realizada por Oliveira

(2011), intitulada “Matemática de formas de vida de agricultores do município de Santo Antonio da Patrulha”. O material empírico analisado foram entrevistas realizadas com duas famílias de agricultores do município. O estudo mostrou que os agricultores faziam uso de sistemas de medições lineares e de superfície que se mostraram como um conjunto de jogos de linguagem transmitido de forma oral. Ao analisar o currículo escolar da escola da comunidade investigada, a autora observou que tais saberes não eram contemplados na forma de vida escolar. A autora destaca que algumas questões foram apontadas em seu estudo:

> a problematização da matemática escolar, pontuando sua não neutralidade; a hegemonia das unidades de medidas do sistema métrico decimal e a não articulação dos jogos de linguagem praticados nas formas de vida não escolares com os jogos de linguagem das formas de vida escolares. (Oliveira, 2011, p.13).

Outra pesquisa que estudei é a tese “Escola e matemática escolar: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio Grande do Sul.” de Wanderer (2007). Situada na vertente da etnomatemática, com vinculações entre Foucault e Wittgenstein, o foco do estudo foi analisar discursos sobre a escola e a matemática escolar de um grupo de colonos descendentes de alemães e evangélico-luteranos, que freqüentavam uma escola rural do município de Estrela-RS no período da Campanha de Nacionalização. Ao analisar narrativas produzidas por esses colonos e as cartilhas de matemática usadas por eles na escola, Wanderer pode afirmar que

> Tecnologias de poder foram sendo postas em funcionamento sobre os descendentes de alemães no Estado, por meio da Campanha de Nacionalização e da instituição escolar, atuando na gestão da população e no disciplinamento dos corpos dos escolares, subjetivando-os e constituindo-os como sujeitos de um modo específico. (Wanderer, 2007, p.6)

A autora afirma ainda que:

> a linguagem da matemática escolar instituía-se por uma gramática que fazia uso de regras que diziam da importância de decorar a tabuada e efetuar as

> operações de determinadas maneiras, engendrando critérios de racionalidade específicos. (Wanderer, 2007, p.6)

As pesquisas brevemente apresentadas aqui mostram a vinculação das idéias de Wittgenstein com a Educação Matemática. Neste trabalho, foram usados alguns conceitos do segundo Wittgenstein, como uso, regras e jogos de família, para analisar a matemática produzida pelo *sítio* "*Só Matemática*", que apresentarei no próximo capítulo.

3 NICHO DE ANÁLISE: O SÍTIO *SÓ MATEMÁTICA*.

Neste capítulo apresento e examino o material empírico deste trabalho o sítio *Só Matemática*, descrevendo-o em duas etapas: na primeira apresento uma contextualização sobre seu conteúdo e acesso pela internet. Na segunda etapa descrevo elementos de sua estrutura e características marcantes de suas páginas, como “Material de apoio” e “Pratique”.

3.1 CONTEXTUALIZANDO O *SÓ MATEMÁTICA*.

O sítio *Só Matemática* (www.somatematica.com.br) é um sítio educacional elaborado, desde sua criação, em 1998, por alunos de cursos de licenciatura em matemática de universidades gaúchas. Atualmente o sítio é qualificado pelo sítio de busca Google como o sítio de matemática mais referenciado do mundo[3]. Essas informações também apontam alguns dos países pelos quais é acessado: Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde, Argentina e Peru, dentre outros.

O sítio expressa a importância de manter relações com seus usuários a fim de compor sua estrutura, mantendo atualizações de trabalhos, artigos, sugestões e histórias individuais. Sua composição abrange mais de três mil páginas de conteúdos, dispostos em um layout dinâmico e de estrutura de fácil acesso. Sua proposta principal é possibilitar aos usuários um ensino e aprendizagem de matemática de maneira descontraída, tanto no âmbito da teoria como na prática (exercícios e exemplos).

Sua página inicial, Home Page, apresenta essencialmente em seu lado direito as abas direcionais: “Material de apoio”, “Produtos e serviços”, “Pratique”, “Ajuda”, “Entretenimento”, “Diversos”. Em seu centro ficam dispostos *links* sobre as novidades que são postadas no sítio semanalmente, tais como jogos, produtos para a venda, desafios, poemas matemáticos, etc. Seu lado esquerdo conta com *links* de suporte para o funcionamento do sítio. Abaixo disponibilizo parte desta *Home Page*.

---

3 Dados do sítio http://www.somatematica.com.br/.

Figura 1 - Home Page *Só Matemática*

3.2 COMPOSIÇÃO DO SÍTIO *SÓ MATEMÁTICA* E ALGUMAS DE SUAS REGRAS.

Neste trabalho analiso parte das abas “Material de apoio” e “Pratique”. Trato de tópicos destas abas explorando com alguns exemplos a maneira como são mostrados alguns objetos da matemática para os usuários.

Saliento que os primeiros tópicos que serão mostrados a partir deste parágrafo são apenas constatações que percebo na composição do sítio, mas julgo-os essenciais para descrevê-lo. A aba “Material de apoio” é proposta pelo sítio como material teórico, do qual o leitor poderá apropriar-se de conceitos matemáticos assim como aplicá-los em diversas situações. Iniciando nesta aba em “Ensino fundamental”, “Divisibilidade”, “Mínimo múltiplo comum (M.M.C)”. Trago como exemplo a figura 2, sobre o uso de exemplos para explicar algumas técnicas de cálculos. O tópico “Cálculo do M.M.C” é proposto no estudo sobre fatoração de um natural e primos, na mesma página, em sequência.

CÁLCULO DO M.M.C.

Podemos calcular o m.m.c. de dois ou mais números utilizando a fatoração. Acompanhe o cálculo do m.m.c. de 12 e 30:

1º) decompomos os números em fatores primos

2º) o m.m.c. é o produto dos fatores primos comuns e não-comuns:

12 = **2** x **2** x **3**

30 = **2** x **3** x **5**

m.m.c (12,30) = **2** x **2** x **3** x **5**

Escrevendo a fatoração dos números na forma de potência, temos:

12 = 2^2 x **3**

30 = **2** x **3** x **5**

m.m.c (12,30) = 2^2 x **3** x **5**

O **m.m.c.** de dois ou mais números, **quando fatorados**, é o produto dos fatores comuns e não-comuns a eles, cada um elevado ao maior expoente.

Figura 2 - Cálculo M.M.C

Noto que a frase “acompanhe o cálculo do m.m.c de 12 e 30” aparece vinculada ao raciocínio de decompor estes números, separadamente, em fatores primos para compor o m.m.c de ambos multiplicando seus fatores. Dado o desmembramento de cada número, no caso da figura em questão dos números 12 e 30, há uma caracterização do número mínimo múltiplo comum a eles, como o produto dos fatores comuns e não-comuns a eles, cada um elevado ao maior expoente, como colocado na caixa abaixo.

Noto que a caracterização trazida nas últimas linhas da figura 2 é uma generalização do conceito de m.m.c para quaisquer dois ou mais números, que partiu de um exemplo com dois números específicos.

Ainda apresento outro exemplo, figura 3, que mostra o item “Potenciação de radicais”, proposto dentro do estudo de radiciação do material de apoio do ensino fundamental.

Potenciação de Radicais

Observando as potencias, temos que:

$$\left(\sqrt{2}\right)^3 = \sqrt{2}.\sqrt{2}.\sqrt{2}. = \sqrt{2.2.2} = \sqrt{2^3}$$

$$\left(\sqrt{2}\right)^3 = \sqrt{2^3}$$

De modo geral, para se elevar um radical a um dado expoente, basta elevar o radicando àquele expoente. Exemplos:

$$\left(\sqrt{5}\right)^3 = \sqrt{5^3} = \sqrt{5.5^2} = 5\sqrt{5}$$

Figura 3 - Potenciação de radicais

A mesma ideia de particularização ocorre na frase “observando as potencias temos que”. Para compor parte das páginas da aba “Material de apoio”, ensino fundamental, é usual a generalização de algumas propriedades matemáticas, partindo da constatação do que ocorre para alguns exemplos.

Outra característica predominante é a exploração de cores, flechas e tabelas, visando uma organização do pensamento e de objetivos. As cores e flechas e tabelas são usadas para incitar o leitor a hierarquizar sobre no que começar a pensar a fim de atender ao enunciado de um problema, que se apresenta como objetivo. Além de ordenar por partes o raciocínio, estas ferramentas, cores, flechas e tabelas, funciona como ilustrações que particularizam e propõem foco sobre o objeto que o leitor está observando. As figuras 4 e 5 são exemplos onde estes itens aparecem.

A aba “Material de apoio”, ensino fundamental, números decimais, transformação de fração decimal em número decimal, é mostrado na figura 4.

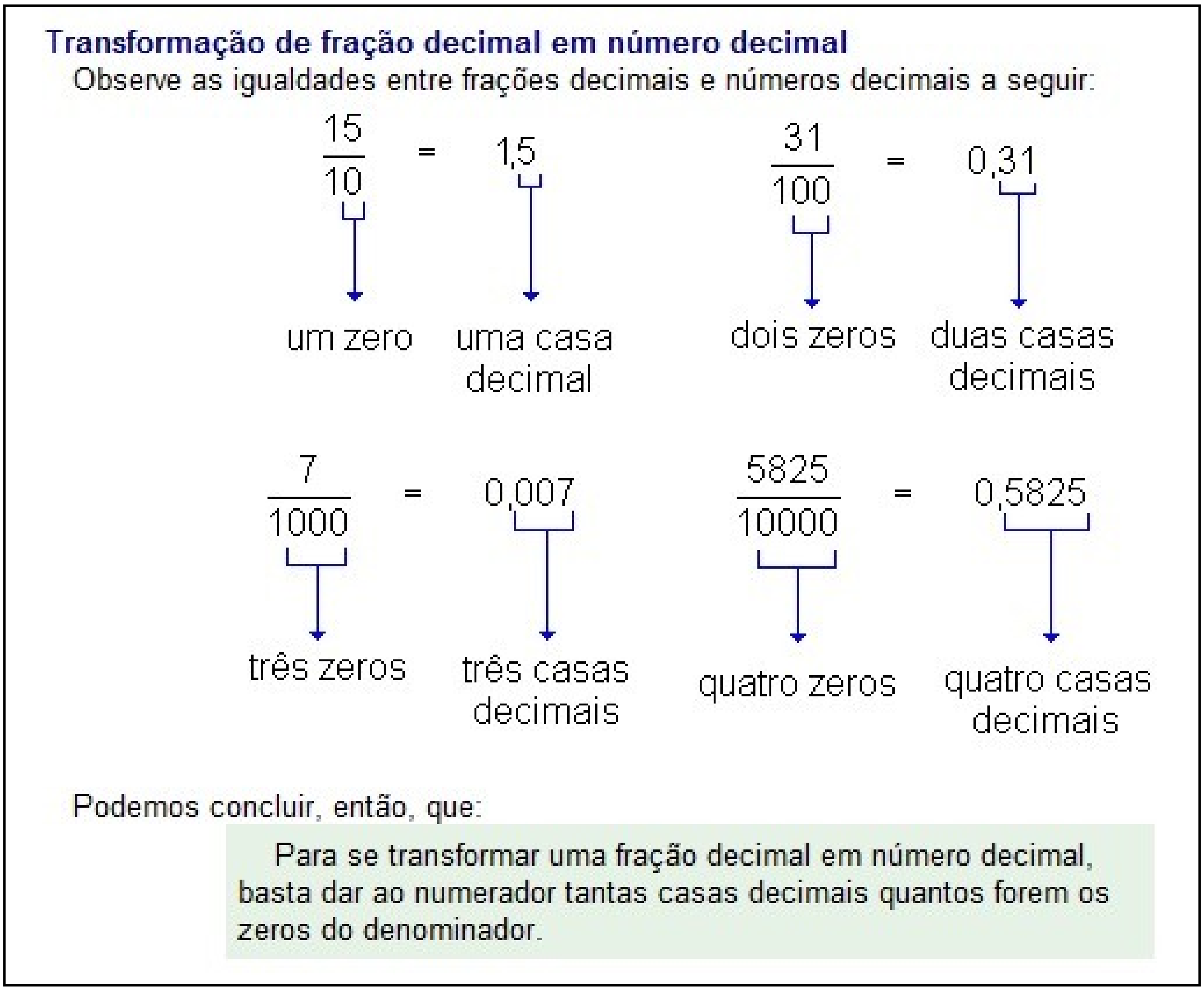

Figura 4 - Transformação de frações em decimais

Observo que sobre as quatro igualdades abordadas há o apelo visual fazendo uso de flechas que mostram, focando em cada igualdade, a relação entre a quantidade de zeros das potências de dez dos denominadores e os números de casas decimais do lado direito das igualdades. Acrescento que também na figura 4 há a característica, citada anteriormente, da generalização de ideias matemáticas partindo de alguns exemplos.

Neste outro exemplo na figura 5, são usadas flechas e a cor laranja para salientar as casas decimais e sua quantidade para que auxiliem na construção de um molde, chamado pelo sítio “método prático” para a operação de multiplicação de dois racionais “à la”[4] números Naturais.

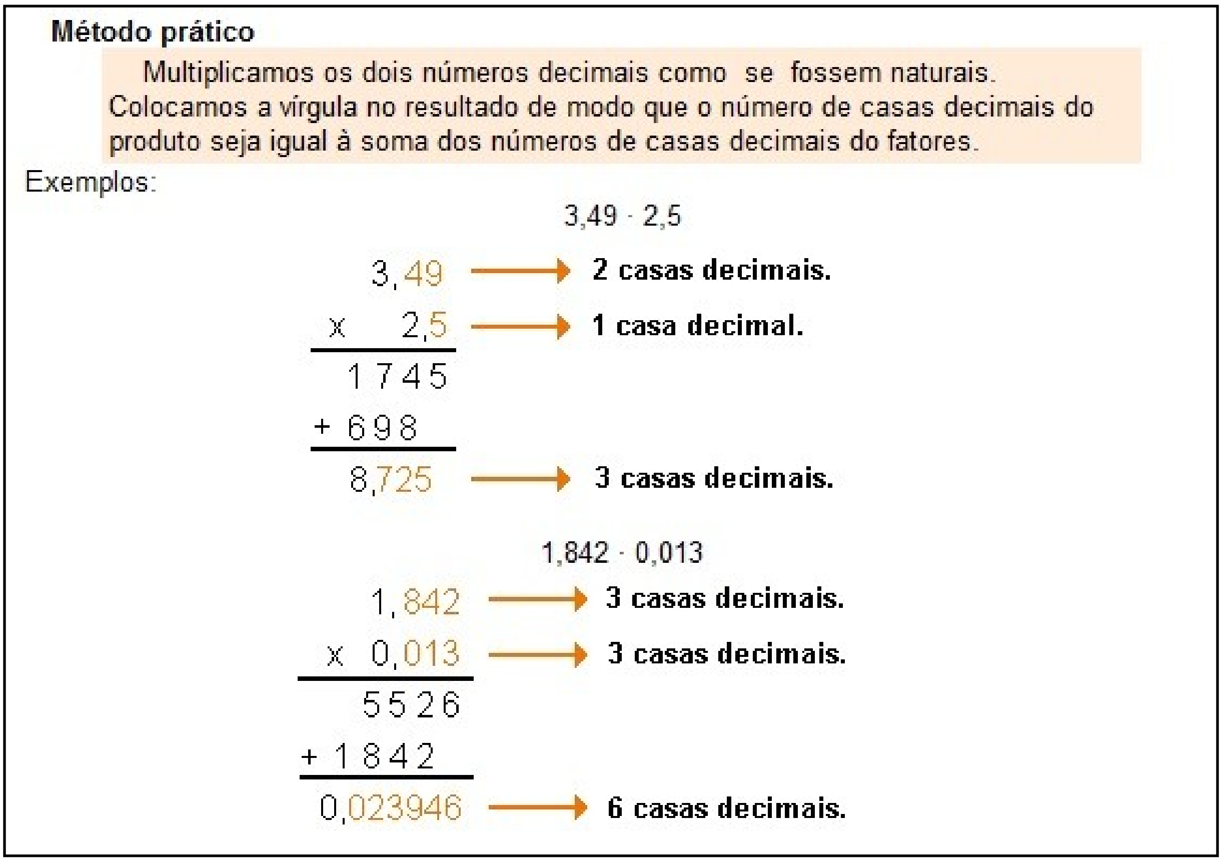

Figura 5 - Multiplicação com números decimais.

Voltando à figura 2, também observo o uso das cores vermelho, azul e verde para ressaltar os números primos na decomposição de cada um dos exemplos numéricos assim como em seu mínimo múltiplo comum. Logo, o apelo visual com o auxílio das cores e flechas indicativas é usado, em parte, pelo sítio a fim de compor sua estrutura das suas páginas que contém explicações de conteúdos próprios da matemática escolar.

Na figura 6, tópico da aba “Material de apoio”, ensino fundamental, divisibilidade, mínimo múltiplo comum, no tópico “múltiplo de um número natural”, mostro outra característica usada no sítio: o uso de caixas de resumos.

---

4 Expressão usada pela professora Cydara Cavedon, professora do Instituto de Matemática da UFRGS, na disciplina de Álgebra II, ao não operar dentro de um conjunto – anel ou corpo - usando as propriedades operatórias de outro anteriormente estudado.

Figura 6 - Mínimo múltiplo comum

O uso da caixa retangular, na figura 6, tem o objetivo de organizar e destacar uma definição de divisível e múltiplo, ratificando as ideias sobre o assunto abordado anteriormente.

Pontuadas algumas das características que o sítio *Só Matemática* utiliza para produzir parte de uma matemática saliento, primeiramente, que não há nenhuma intenção de julgamento sobre o uso destas características assim como delas próprias. Meu objetivo com tal abordagem é evidenciar algumas formas de significação que, em consonância com as noções de uso e de regras do chamado segundo Wittgenstein, possam ser vistas como regras que devem ser seguidas para o aprendizado da matemática proposta pelo sítio. Sendo assim, o uso de exemplos, apelo visual e caixas de resumos são algumas regras que o portal *Só Matemática* sustenta para produzir “sua matemática”.

Continuando com minha análise, na próxima seção aponto para duas regras que aparecem com maior freqüência no sítio.

3.3 REGRAS QUE CONSTITUEM A MATEMÁTICA DO SÍTIO: PASSO-A-PASSO E O COTIDIANO.

Na análise que empreendi das regras presentes nos jogos de linguagem que constituem o sítio *Só Matemática* pude observar duas delas: o uso de cálculos pelo método passo-a-passo e o uso de situações que buscam remeter a matemática formal ao cotidiano. Os exemplos da regra “cálculos pelo método passo-a-passo” que apresento abaixo foram extraídos da aba “Material de apoio”, ensino fundamental, e os exemplos da regra "a matemática formal está presente no cotidiano" foram obtidos da aba “Pratique”, Matkids, quadrinhos matemáticos.

3.3.1 CÁLCULOS PELO MÉTODO PASSO-A-PASSO

Começo minha análise sobre os exemplos do material abordado na aba “Material de apoio”, ensino fundamental. Como já abordado neste capítulo, acredito que há algumas regras que o sítio *Só Matemática* utiliza para proporcionar aos seus leitores o aprendizado. A regra “fazer cálculos pelo método passo-a-passo” é uma delas. A seguir mostro uma lista de cinco exemplos extraídos do sítio que usam essa regra, que também aparece como “método prático”. A estrutura de análise será composta de apresentação da situação na qual a regra passo-a-passo está sendo usada pelo sítio, figura mostrando a situação e uma análise sobre a organização destas regras e os objetos matemáticos que elas mobilizam.

A figura 7 mostra uma marcação de passos a serem seguidos a fim de verificar se um número é raiz de uma equação, como explícito na frase: “Para verificar... devemos obedecer à seguinte sequência.”

Raízes de uma equação

Os elementos do conjunto verdade de uma equação são chamados raízes da equação.
Para verificar se um número é raiz de uma equação, devemos obedecer à seguinte seqüência:

- Substituir a incógnita por esse número.
- Determinar o valor de cada membro da equação.
- Verificar a igualdade, sendo uma sentença verdadeira, o número considerado é raiz da equação.

Figura 7 - Raízes de uma equação

Neste exemplo, o objeto matemático raízes de uma equação é abordado por meio do uso de regras para verificação de uma raiz de uma equação. Estes passos, abordados na ordenação da frase: "para verificar... devemos obedecer à seguinte sequência", definem um jogo de linguagem que só tem significado quando são usadas as três ordens mostradas na figura. Percebo que cada um dos tópicos é uma regra de como proceder no jogo de linguagem atribuído à expressão raízes de uma equação.

Todas as regras "substituir a incógnita por esse número", "determinar o valor de cada membro da equação" e "verificar a igualdade...", estão ligadas ao jogo de linguagem e às expressões que ele usa para dar significado ao objeto matemático equação. É apresentada com este jogo de linguagem uma abordagem sobre raízes de equação que não aborda expressões que possam atribuir um significado à definição do objeto matemático raiz de uma equação em seus diferentes usos, mas apenas em sua verificação junto a alguma equação.

No exemplo que segue na figura 8, a frase "passos utilizados numa regra de três" define outro jogo de linguagem que tem como objetivo a utilização do objeto matemático regra de três.

Regra de três simples

Regra de três simples é um processo prático para resolver problemas que envolvam quatro valores dos quais conhecemos três deles. Devemos, portanto, determinar um valor a partir dos três já conhecidos.

Passos utilizados numa regra de três simples:

1º) Construir uma tabela, agrupando as grandezas da mesma espécie em colunas e mantendo na mesma linha as grandezas de espécies diferentes em correspondência.

2º) Identificar se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais.

3º) Montar a proporção e resolver a equação.

Figura 8 - Regras de três simples

A regra tomada como “passos a ser utilizados numa regra de três” mostra apenas um jogo de linguagem vinculado a este objeto matemático, que recai na abstração no primeiro passo: “construir uma tabela, agrupando as grandezas da mesma espécie em colunas e mantendo na mesma linha as grandezas de espécies diferentes em correspondência”, e no formalismo no segundo e terceiro passos, “identificar se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais” e “montar a proporção e resolver a equação”. Este jogo de linguagem não se vincula ao conceito desse objeto.

Há nos passos a ser seguidos uma mobilidade, obrigatória, do usuário entre jogos de linguagem com os objetos “grandezas de uma mesma espécie”, “proporção”, “equação” que, por sua vez não são explicados. Assim se o leitor não conhecer tais jogos de linguagem não conseguirá compreender a regra “passos a ser utilizados numa regra de três”.

Entendo que a regra “passos a ser utilizados numa regra de três” presente no jogo de linguagem acima apresentado requer do leitor uma mobilidade por dentre outros jogos de linguagem. Assim, a meu ver, a regra “passos a ser utilizados numa regra de três” apenas mobiliza o aluno a maneiras de como proceder ao se deparar com um enunciado que evidencie a ele o uso da regra de três.

Colocada na parte anterior deste capítulo, nas figuras 9 e 10 a regra “método prático” propõe a mesma ideia que o passo-a-passo, apenas é apresentado com outro nome.

Método prático

1º) Igualamos o números de casas decimais, com o acréscimo de zeros;
2º) Colocamos vírgula debaixo de vírgula;
3º) Efetuamos a adição, colocando a vírgula na soma alinhada com as demais.

Exemplos:

1,28 + 2,6 + 0,038	35,4 + 0,75 + 47	6,14 + 1,8 + 0,007
1,280	35,40	6,140
+ 2,600	+ 0,75	+ 1,800
0,038	47,00	0,007
3,918	83,15	7,947

Figura 9 - Operações com números racionais decimais.

Na figuras 5 e 9 a frase “método prático” define um jogo de linguagem que possui como regra a necessidade de seguir passos para resolver as operações de multiplicação e adição, nesta ordem, de números racionais (decimais) usando as mesmas propriedades operatórias dos números Naturais. Em ambas as figuras os passos de como proceder iniciam como regra “igualamos o número de casas decimais, com o acréscimo de zeros”. Seguida da regra sobre “observação do local das vírgulas dos números” concluindo com a regra “efetuar a operação (em $\mathbb{N}$)”. Tais regras não produzem um “conceito” sobre números decimais e nem sobre as operações de multiplicação e adição com eles.

A expressão método prático também aparece na figura 10. Neste exemplo seu objetivo é oportunizar a aprendizagem de como representar graficamente uma inequação do 1º grau com duas variáveis.

Representação gráfica de uma inequação do 1º grau com duas variáveis
Método prático

- Substituímos a desigualdade por uma igualdade.
- Traçamos a reta no plano cartesiano.
- Escolhemos um ponto auxiliar, de preferência o ponto (0, 0) e verificamos se o mesmo satisfaz ou não a desigualdade inicial.

Em caso positivo, a solução da inequação corresponde ao semiplano ao qual pertence o ponto auxiliar.

Em caso negativo, a solução da inequação corresponde ao semiplano oposto aquele ao qual pertence o ponto auxiliar. Exemplos:

Figura 10 - Representação gráfica de uma inequação de 1º grau com duas variáveis

Neste exemplo, a regra “traçamos a reta no plano cartesiano” recai em outros jogos de linguagem que atribuem significados às expressões: “reta”, “plano cartesiano” e “reta no plano cartesiano” conforme seu uso. Observo que não há expressões que componham a significação de uma inequação de 1º grau com duas variáveis e nem uma representação gráfica desta inequação. As regras para o entendimento desta significação remetem a uma suposta base matemática no qual se encontram de maneira fixa, já existente e de com significação única, não dependente de jogos de linguagem no qual podem ser inseridos, os conceitos de reta no plano cartesiano.

Na figura 11 há um exemplo do método passo-a-passo que tem como objetivo a aprendizagem da resolução gráfica de um sistema de inequações do 1º grau. Aponto que a indicação dos passos a serem seguidos para este "cálculo" está explícita na frase: "Para resolver... devemos", como na figura.

Resolução Gráfica de um Sistema de Inequações do 1º grau

Para resolver um sistema de inequações do 1º grau graficamente, devemos:

- traçar num mesmo plano o gráfico de cada inequação;
- determinar a região correspondente à intersecção dos dois semiplanos. Exemplos:

Figura 11 – Resolução gráfica de um sistema de inequações do 1º grau.

Nos tópicos de como proceder é feita apenas a visualização gráfica. E as regras usadas para dar significação à "resolução gráfica de um sistema de inequações de 1º grau" só podem ser compreendidas se o leitor já tiver conhecimento dos conceitos de "traçar um gráfico de uma inequação", "plano", "semiplano". Observo também que em todos os exemplos apresentados há o uso de marcadores que enfatizam uma lista de passos a seguir, cujo objetivo, *a priori,* é propor uma organização de passos para resolução de exercícios que contenham os conceitos abordados. Por exemplo, para resolver exercícios de regra de três, em qualquer problema, basta seguir os passos da figura 8.

Os "métodos práticos" também caracterizam uma forma de listagem de passos a seguir. Como na figura 9 sempre que nos depararmos com uma adição de números racionais decimais: 1º- igualamos os números de casa decimais, com o acréscimo de zeros, e assim por diante, até o terceiro passo.

Assim, percebo que a matemática produzida pelo sítio *Só Matemática* sustenta-se em regras que dizem da importância de desenvolver cálculos usando "passo-a-passo". São recorrentes, no sítio, frases como: "Para verificar se um número é raiz de uma equação, devemos obedecer à seguinte sequência" como mostrado na figura 7, "Passos utilizados numa regra de três simples" na figura 8, "Método prático" nas figuras 5, 9 e 10 e "Para resolver um sistema de inequação do 1º grau graficamente devemos" na figura 11. Percebo que estas expressões trazem uma forma específica de entender alguns objetos matemáticos, seguindo passos de como proceder para resolver as questões que os abordam.

Por outro lado, este passo-a-passo indica um formalismo e uma abstração, pois apresenta exemplos que usam símbolos em situações sem contexto apoiando-se apenas na álgebra. Percebo que o sítio, com o uso do passo-a-passo, objetiva atingir uma maneira de organizar o pensamento dos usuários para que eles possam elaborar conceitos, como se cada atividade tivesse a função única de fazer o leitor entender por partes uma matemática única, rígida e universal.

Wittgenstein, ao considerar a noção de jogo de linguagem, toma o cuidado de observar que

> Um jogo de linguagem que é plenamente satisfatório dentro de uma determinada situação pode não ser em outra, pois ao surgirem novos elementos as situações mudam, e os usos que então funcionavam podem não mais ser satisfatórios em uma nova situação (DUARTE, 2009, p.154)

Um sujeito precisa, para mobilizar-se de um jogo de linguagem para outro, seguir as regras dos jogos a serem mobilizados e a significação dos objetos matemáticos envolvidos para entender as relações entre eles (BELLO, 2010). Assim, quando o leitor faz uso de regras para verificar se um número é raiz de uma equação ele está dentro de um jogo de linguagem que apenas o coloca como proceder em situação específica. Acredito é provável que mesmo os leitores se apoderando dessas regras, elas não garantam que eles consigam transitar por outros jogos de linguagem que também se sustentam nessas regras.

3.3.2 A MATEMÁTICA FORMAL ESTÁ PRESENTE NO COTIDIANO

Outra regra presente na matemática formada pelo sítio é aquela que diz sobre a forte relação da matemática acadêmica e escolar com situações do cotidiano. A lista de três exemplos, extraídos do tópico Matkids, quadrinhos matemáticos, indicada abaixo, mostra essa relação. Na aba “Pratique” os quadrinhos matemáticos simulam situações do cotidiano da criança, ou pelo menos uma situação possível de ocorrer visando aproximar tais matemáticas escolares do aluno. A proposta explicitada no sítio é: “aqui as crianças aprendem Matemática de uma maneira descontraída!". As figuras 12, 13 e 14 são exemplos de quadrinhos matemáticos que propõem apresentar conteúdos matemáticos inseridos na realidade de alunos, na forma de pequenas histórias.

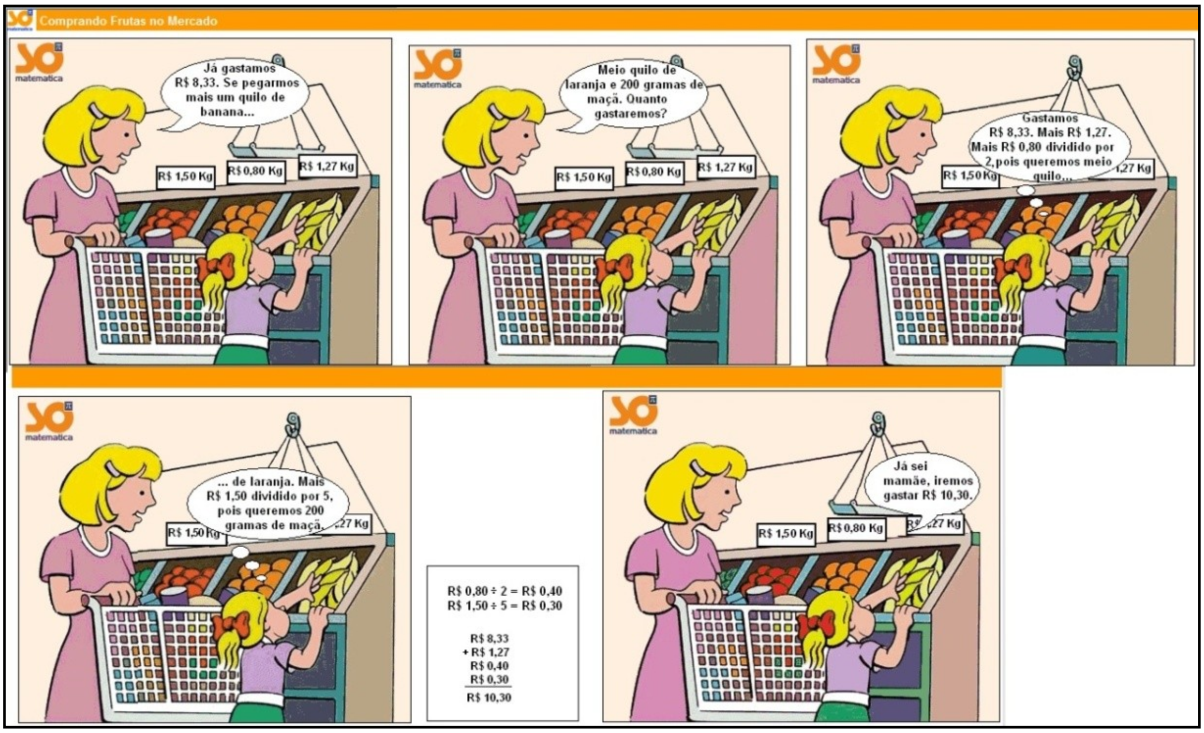

Figura 12 - Quadrinhos matemáticos: Comprando frutas no mercado.

Figura 13 - Quadrinhos matemáticos: Contando o tempo de viagem.

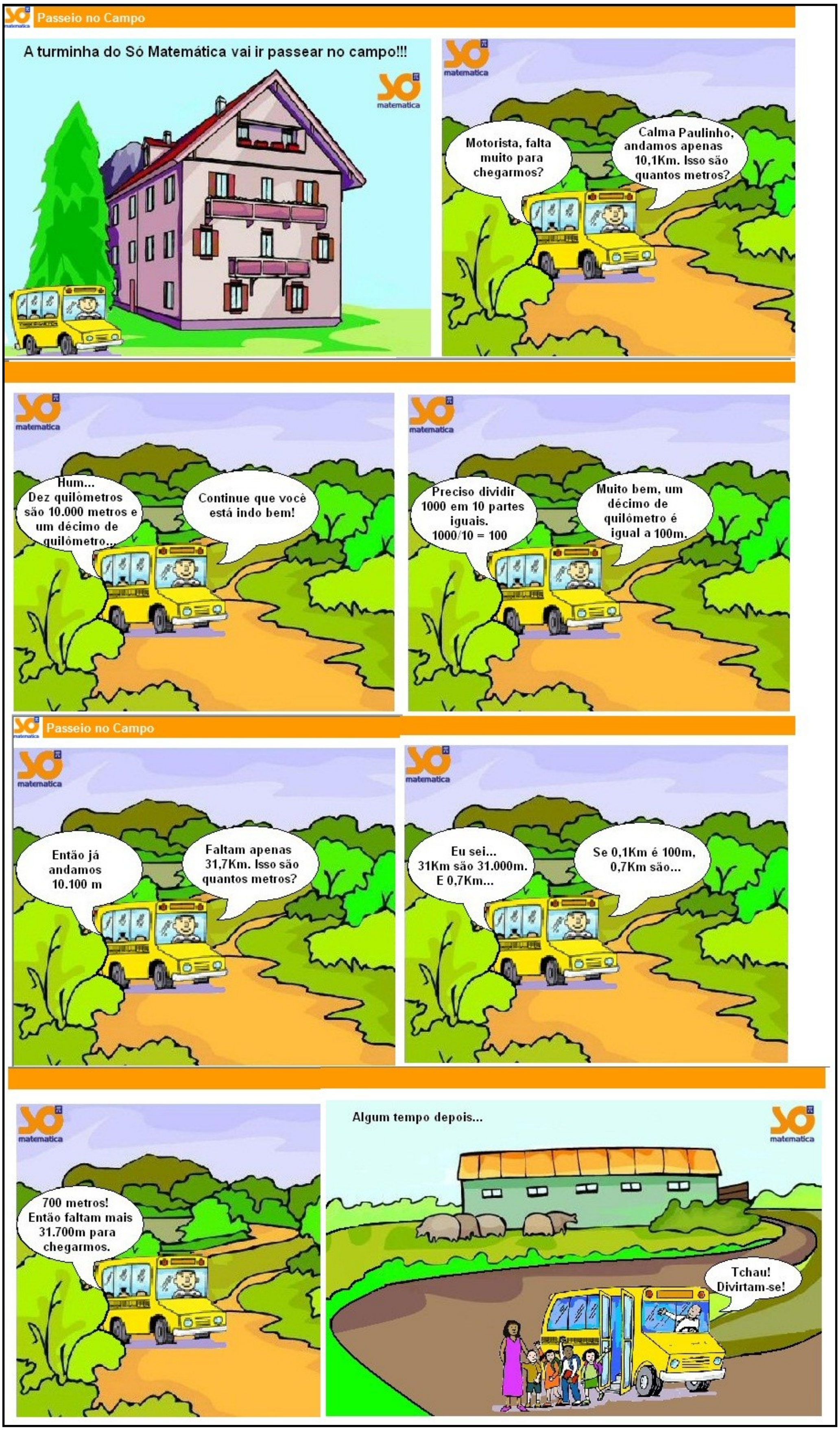

Figura 14 - Quadrinhos matemáticos: Passeio no campo

Em todas as histórias abordadas um dos personagens faz uma pergunta e o outro faz os cálculos mentalmente, usando objetos da matemática escrita para este tipo de cálculo. Há a evidência de uma matemática única, já existente em situações cotidianas. Conforme Duarte (2009), quando da vinculação de alguma atividade da vida real e cotidiana do aluno com a matemática formal, há uma busca, no cotidiano, da matemática que a ele pertence para que o aluno possa entender e dominar a matemática formal.

> Seria algo como se a matemática escolar, depois de se afastar do mundo social - pelas exigências do formalismo e da abstração que a caracterizam – necessitasse retornar à “vida real”, ou seja, realizar-se. (DUARTE, 2009, p. 142)

Tal mobilização, de injetar realidades nas expressões que dão significado à matemática formal, proporcionaria aos alunos uma aproximação e entusiasmo (motivação) para tomar conhecimento desta linguagem sem a realidade.

> Trabalhar com “realidade” do estudante seria um meio de “dar significados” aos conteúdos desenvolvidos no currículo escolar, o que suscitaria seu interesse pela escola, e especificamente por aprender matemática. (DUARTE, 2009, p. 153).

Assim como Duarte, percebo que o mesmo objetivo ocorre quando o portal *Só Matemática* vincula situações do cotidiano com a matemática formal. Há uma busca no cotidiano extraescolar de objetos da matemática formal, tomando a matemática como um ente único, essencial, que existe na natureza e em nossas vidas para ser descoberta. Buscam-se no cotidiano alguns exemplos desta matemática para, em um primeiro momento, atrair o interesse de quem a for estudar para voltar a ela e aprender sua formalidade.

Apoiando-me nas ideias do segundo Wittgenstein, posso dizer que não há uma matemática universal e tão pouco uma matemática que “nomeia” o meio em que vivemos. O uso de situações cotidianas dentro das aulas de matemática é uma maneira de estabelecer algum parentesco entre objetos próprios do cotidiano extra escolar e alguns objetos próprios da matemática formal. Mas ambos os objetos são distintos. As matemáticas presentes nas situações da vida cotidiana não coincidem com as matemáticas acadêmica ou escolar. Wanderer (2007), sustentando-se na obra de maturidade de Wittgenstein, destaca que podemos

> colocar sob suspeita a noção de uma linguagem matemática universal que seria “desdobrada”, “aplicada” em múltiplas práticas produzidas pelos diferentes grupos culturais. (WANDERER, 2007, p.162)

Observo que as histórias trazidas nos quadrinhos matemáticos não condizem com o cotidiano. Em todas as histórias as crianças são instigadas a pensar sobre as situações cotidianas usando apenas objetos da matemática formal. Vejo que há novamente uma quebra na transição dentre os jogos de linguagem que o portal trás, propondo o uso de situações problemas dentro do cotidiano, mas produz esse cotidiano apenas com regras e com a racionalidade da matemática acadêmica e escolar. Situações do cotidiano possuem regras próprias da forma de vida ao qual este cotidiano está imerso, por isso entendo que para usar estas situações em problemas dentro de sala de aula é necessário que se faça o uso da linguagem do cotidiano e não da linguagem da matemática formal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização da pesquisa aqui apresentada, mostrei algumas regras dos jogos de linguagem que o sítio *Só Matemática* propõe para possibilitar o ensino-aprendizagem de alguns objetos de matemática. Em particular, percebi que o portal faz uso de apelos visuais como cores, flechas indicativas, quadro-resumo; o método passo-a-passo e quadrinhos com histórias animadas, que sustentam a ideia de que se aprende com descontração e prazer e que a matemática é um saber que está presente no cotidiano.

Na perspectiva do segundo Wittgenstein, pode-se dizer que há múltiplas matemáticas e não uma apenas para ser desdobrada ou aplicada. Além disso, as linguagens matemáticas são produzidas pelo uso que se faz delas. Assim, pode-se dizer que alguns conhecimentos matemáticos podem ter vários significados conforme a situação em que é colocada. Tome como exemplo a palavra “reta”. Pense em seu significado matemático dentro da geometria plana, da geometria espacial, da geometria analítica, inscrita sobre um plano cartesiano, pontuando quatro áreas diferentes já conseguimos entender sua diferença.

O sujeito que pretende apoderar-se destes significados precisa entrar em contato com o maior número possível daqueles usos. Conhecendo vários significados o sujeito pode transitar de maneira confortável por entre suas significações, que são produzidas nas diferentes formas de vida.

Com este trabalho também aprendi sobre as várias formas de ensinar matemática. Minhas reflexões e preocupações estão no âmbito da mobilidade por entre os jogos de linguagem que um professor de matemática, por exemplo, faz enquanto explica, seja escrevendo na forma de um portal como posto neste trabalho, seja verbalizando em uma aula expositiva. Noto que por conhecer diversos significados matemáticos, em seus diversos usos, um professor transita entre eles facilmente e não deixa explicita tal mobilidade para o aluno que o está escutando, ou o leitor que o está lendo. Ou seja, nem sempre aquilo que o professor fala em uma explicação é acompanhado pelo aluno.

Sempre me indaguei: o que o aluno entende quando uso palavras ou expressões que falo ao dar uma explicação, isto é, que usos o aluno atribui às minhas palavras ou expressões? E, por fim, qual o significado que ele está atribuindo à nova palavra/conceito introduzida?

Ao longo de minha vida acadêmica pude observar que muitos professores em suas aulas expositivas buscam de alguma maneira “poupar” o aluno do rigor matemático. Os mais famosos exemplos dessas “*lógicas mágicas*” (mágicas para o aluno, pois no raciocínio do professor tudo faz sentido), se entrecruzam na não explicação daquilo que é convenção, simbologia e definição na matemática escolar, ou seja, qual regra de significação está sendo usada. Trago como exemplo a palavra que mais me marcou: “corta”. De maneira geral, a palavra “corta” era falada pelos professores durante algumas simplificações, tais como: frações, raízes quadradas, e termos iguais em ambos os membros de uma equação. Percebi que para cada “corta” havia uma regra de significação que possibilitava que os conceitos usados na operação estivessem corretos. Porém, estas regras não se diferenciavam para os alunos que usavam a expressão “corta” com a mesma significação para diferentes situações nas quais ela estava inserida. Por exemplo, para simplificação de uma fração, a regra corta orienta que o sejam “cortados” os numeradores que são iguais aos denominadores. Acrescento que também há um símbolo para esta palavra: “/”. Assim, quando temos a seguinte situação: $\sqrt{2}/_2$, aplicando a regra do “corta” colocada acima temos o seguinte resultado: $\sqrt{\square}$. Este resultado é incoerente dentro da matemática acadêmica, pois a regra do “corta” dentro de sua linguagem recai em uma divisão cujo resultado é o elemento neutro da multiplicação. O que torna este “corta” inviável para aquela situação.

Sob esta perspectiva, carrego comigo a experiência de pensar sobre o cuidado que devo ter com o uso de tais expressões, ao colocá-las como parte significante de uma descoberta dentro do ensino de matemática. Nas aulas em que atuo procuro sempre, ao introduzir novos conceitos abordá-los em seus diversos usos, de modo a proporcionar e obter regras para a utilização desses conceitos, não atribuindo-lhes um significado único e fixo. Ou seja, as regras serão condições de significação, para esses conceitos e, por conseguinte para a sua utilização. Acredito que quanto mais vasto seja o conhecimento sobre os significados de um conceito introduzido maior será sua mobilidade por dentre os jogos de linguagem que possuem tais regras.

Este trabalho trata de uma breve introdução a certas noções do pensamento do segundo Wittgenstein, cujo estudo me proporcionou maior conhecimento e interesse. Por isso quero seguir estudos e pesquisas nesta área aperfeiçoando esses aportes teóricos e os relacionando de maneira crítica com as práticas pedagógicas no ensino de matemática escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLO, S. E. L. Jogos de Linguagem, práticas discursivas e produção de verdade: contribuições para a Educação (Matemática) contemporânea. *Revista Zetetiké*, Campinas, 2010.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. *As teias da razão:* Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna. Belo horizonte: Argvmentvm editora, 2004a.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. Wittgenstein e a gramática da ciência. Unimontes *Científica*. Montes Claros, v.6, n.1, p.5, jan./jun. 2004b.

DUARTE, Claudia Glavam. *A "realidade" nas tramas discursivas da educação matemática escolar*, (Tese de Doutorado). São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2009.

GLOCK, H-J. *Dicionário de Wittgenstein*. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

GRAYLING, A.C. *Wittgenstein*. Mestres do Pensar. São Paulo: Loyola editora, 2002.

KNIJNIK, Gelsa, WANDERER, Fernanda, GIONGO, Ieda Maria. Educação matemática e interculturalidade: um estudo sobre a oralidade de formas de vida rurais do sul do Brasil. *Quadrante*, vol.XIX, nº 1, 2010.

OLIVEIRA, Sabrina Silveira. *Matemáticas de formas de vida de agricultores do município de Santo Antonio da Patrulha*. (Dissertação de Mestrado). São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2011.

WANDERER, Fernanda. *Escola e matemática escolar: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio Grande do Sul.* (Tese de Doutorado). São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2007.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações Filosóficas*. Tradução de Marcos G. Montagnoli. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005. (Coleção pensamento humano)