

## **Cultura, Tecnologia e Matemática: Um estudo Etnomatemático para o ensino de Geometria**

Gerson Scherdien Altenburg<sup>1</sup>

GD16 – Etnomatemática

### **Resumo**

Esta pesquisa está baseada em uma necessidade de ressignificação da geometria envolvendo a cultura<sup>2</sup> pomerana, sendo relevante por ser qualitativa e estar atrelada a investigação de conhecimentos geométricos e algébricos na arquitetura predominantemente rural de São Lourenço do Sul. Nesta definição, relaciona-se o contexto social, que vem a fazer uso da Etnomatemática, sendo a linha norteadora deste trabalho, na visão cultural do conhecimento geométrico, baseado na arquitetura de casas típicas da região onde a pesquisa está sendo realizada. Busca-se a valorização da cultura vinculada aos cálculos de medidas geométricas. As atividades estão sendo realizadas nas aulas de matemática de uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de Escola Estadual de Ensino Médio Professor Rodolfo Bersch. A pesquisa está em andamento, portanto em uma fase inicial, foi abordado o conhecimento geométrico que eles possuíam. Como forma de materializar o estudo, os alunos realizaram uma coleta de fotografias de casas típicas da região a fim de analisar as formas geométricas presentes nas mesmas. Por conseguinte, a Etnomatemática verte como um viés para a aprendizagem significativa. Para a realização da pesquisa está sendo usado o software GeoGebra como recurso tecnológico auxiliar, que é onde será concretizado o estudo com as projeções similares das arquiteturas, para ir de encontro com a matemática, que é onde serão realizados os cálculos, que vem ser a última etapa da pesquisa.

**Palavras-chave:** Cultura; Etnomatemática; Geometria; Arquitetura.

### **Introdução**

O presente artigo intitulado *Cultura, Tecnologia e Matemática: Um estudo Etnomatemático para o ensino de Geometria* tem como forma objetiva oportunizar diferentes ideias para o Ensino matemático e, sobretudo proporcionar reflexões sobre a cultura, cuja linha de pesquisa é a Etnomatemática.

O Programa Etnomatemática possui sua essência na abordagem a distintas formas de conhecer. A Matemática na verdade é uma Etnomatemática, pois chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII, sendo que teve seu princípio na Europa e trouxe aporte da cultura do Oriente e da África. Tão logo foi imposta em todo o mundo, hoje universalizada com a ajuda da tecnologia devido à globalização que começou a ser abarcada no início do

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, e-mail: gersonsaltenburg@gmail.com, Orientador: Dr. André Luis Andrejew Ferreira.

<sup>2</sup>Conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados.

cristianismo e islamismo, que por sua vez vinham com o ideal de subordinar todos a uma mesma autoridade.

Nesta pesquisa, a pretensão é analisar as figuras geométricas presentes nas arquiteturas, e assim abordar considerações matemáticas do conjunto cultural pomerano, de acordo com o enfoque da Etnomatemática. Tendo como referencial Ubiratan D’Ambrósio.

### **Contexto Cultural e Etnomatemática**

Em janeiro de 1858, mais precisamente no dia 18, a Imigração Pomerana chegou no Rio Grande do Sul, na cidade de São Lourenço do Sul, com 88 pessoas provenientes da Pomerânia (Prússia Setentrional), hoje leste da Alemanha (antiga Alemanha Oriental) tendo como protagonista Jacob Rheigantz. Trouxeram consigo suas iguarias, como o peito de ganso defumado, geleias e a vontade de trabalhar na agricultura.

A região ficou transformada pelo modo de vida e pela arquitetura peculiar (com diversas formas geométricas), que os pomeranos implantaram na região, que se mantém até os dias de hoje, mas que requer preservação.

**Figura 1: Casa dos Leitzke**



Fonte - Disponível em: <http://www.povopomerano.com.br/quem-somos.php>. Acesso em 12 Out. 2016

Construída em meados de 1904, na localidade de Picada das Antas, interior de São Lourenço do Sul/RS. Antigamente a casa servira também como um Armazém de secos e molhados, hoje apenas como moradia dos Leitzke.

Segundo D’Ambrósio (2013, p.25), a “Etnomatemática é parte do cotidiano, que é o universo no qual se situam as expectativas e as angústias das crianças e dos adultos, sendo

que, esta possibilita uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos da Matemática”. É uma manifestação de um novo renascimento, onde a mesma incorpora outras maneiras de analisar, explicar fenômenos e fatos, de maneira qualitativa, ou seja, que inclui emoções.

A Matemática, como conhecimento geral, é a resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 27).

Considera-se que cada indivíduo carrega consigo suas raízes culturais, estas que podem aprender com a comunidade, amigos, pais, etc. Cada sujeito passa algum tempo para adquirir suas origens e aprimora as mesmas quando chega à escola, e como um encaixe, a Etnomatemática verte para reconhecer e respeitar as raízes dos indivíduos. Em contrapartida um indivíduo enfraquece suas raízes quando remove os vínculos históricos, uma descolonização.

A proposta da Etnomatemática não seria uma rejeição a matemática acadêmica, nem rejeitar o conhecimento e o comportamento moderno. De maneira significativa visa aperfeiçoar valores humanizados como forma de cooperação e solidariedade, incorporando a matemática do momento cultural. Por conseguinte contextualizando-a na educação matemática, fazendo assim dela algo vivo, real no tempo e no espaço, capaz de preparar gerações futuras para construir uma civilização. Seria uma abordagem a distintas formas de conhecer.

Busca entender o saber e fazer matemático de culturas marginalizadas/periféricas bem como a sua evolução, não se esgotando no entender o conhecimento, mas sim entender o ciclo de geração, organização e difusão desse conhecimento, pois no encontro de culturas há sempre uma adaptação e reformulação desse ciclo.

Por consecutivo, o programa Etnomatemática, refere-se a categorias próprias de cada cultura, reconhece ainda que como uma relação de simbiose, o ser humano sobrevive e transcende, levando a desenvolver modos, maneiras de explicar, entender, aprender e lidar com a realidade, sendo a abstração uma delas, que é compartilhado através da comunicação. É entender o ciclo de conhecimento em distintos ambientes. Um programa

interdisciplinar, valorizando o domínio da cognição, epistemologia, história, sociologia e da difusão do conhecimento.

Partindo deste pretexto, levanta-se o seguinte questionamento: Por que não tentar fazer com que o aluno tome gosto pela Matemática, com mais inovação, com ajuda deles na construção de conceitos, onde eles podem questionar e participar do processo de aprender? Aprender que segundo Santos (2013, p.11), “é o principal instrumento de sobrevivência. Quando paramos de aprender, morremos.” Com isso tentar assim responder a um questionamento inicial: de que forma os alunos absorvem o que lhes é dito? Seria um aprender vinculado a sua realidade.

Esta inquietude tem se intensificado cada vez mais, pois os alunos necessitam de algo que possam vincular a sua existência na sua comunidade. Pensando nessa relação entre realidade do aluno e a Matemática, vem se percebendo a perda da identidade da colonização pomerana na região rural do município da escola onde o professor exerce a docência.

O acompanhamento do processo do conhecimento, ou seja, ensino-aprendizagem está amparado na aprendizagem significativa.

Para que esta ocorra, é preciso entender um processo de modificação do conhecimento e reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento, sendo que primeiro o aluno precisa estar disposto a aprender e segundo, o conteúdo escolar precisa ser potencialmente significativo. (Santos, 2013, p.53).

Segundo Borba (2015), as fases do desenvolvimento tecnológico em educação matemática se resume em quatro fases. Primeira fase em 1985, surgem os computadores e calculadoras, tendo como terminologia Tecnologias Informáticas (TI). A segunda fase no início dos anos 1990 com a popularização dos computadores e calculadoras digitais, a terminologia continua TI (software educacional e tecnologia educativa). A terceira fase em 1999 com a criação de *laptops* e *internet*, passando a ser chamado de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). A quarta e última fase em meados de 2004, com a popularização dos *tablets* e *internet* rápida, o conhecimento do software GeoGebra e compartilhamento online de informações, a terminologia passa a ser Tecnologias Digitais (TD).

Julga-se importante o envolvimento da cultura, realidade e Matemática. Envolver o passado para dar valor ao presente, contemplando tudo isso com os cálculos matemáticos e

fazendo utilização de um software para projetar as imagens das arquiteturas, ultrapassa uma mera transposição de imagens. Visto que mexe com as origens de cada um, valorizando a relação com a família e com a sociedade, aprendendo a apreciar o passado e suas marcas, isso como forma de conduzir o aluno para além de simples conhecimentos matemáticos. Segundo D’Ambrósio (2013, p. 32), “ao se deparar com situações novas, reunimos experiências de situações anteriores, adaptando-as às novas circunstâncias e, assim, incorporando à memória novos fazeres e saberes.”

### **Contextualização**

Muito se fala em renovação na qualidade do ensino de Matemática, pois é uma ciência muito criticada por toda a sociedade, podendo ser compreendida como abstrata e por vezes até complicada. Mas em contrapartida, essencial, por ser conhecida como a disciplina que sustenta o conhecimento científico.

Já na tentativa de reverter este cenário, da disciplina tida como complexa, porém com conhecimentos cumulativos. Professores da educação básica e do Ensino Superior estão engajados em novas práticas pedagógicas de maneira eficaz. Que envolvam a mídia e as TD<sup>3</sup> para impressionar os alunos e tentar vincular os conteúdos de maneira mais atraente. Entretanto, a chegada da informatização provocou um novo paradigma na comunicação entre as pessoas, e, porque não usar essa fonte de comunicação para auxiliar na Educação Matemática? Seria uma aprendizagem significativa e a disseminação da mesma pelos meios de comunicação. Tanto para o conhecimento como na disseminação do mesmo.

Inovar a aula de Matemática com o computador, que é uma ferramenta presente na vida da maioria dos alunos da escola no qual o trabalho está se desenvolvendo, permite trabalhar de uma forma diferenciada. Sendo que o mesmo oferece uma série de aplicativos, além da possibilidade de trabalhar com vários tipos de softwares. É o caso do software GeoGebra<sup>3</sup> que é um recurso tecnológico auxiliar no processo de aprendizagem. Seu uso

---

<sup>3</sup> Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário).

vem a beneficiar as aulas de matemática, mais precisamente na parte da geometria, na construção de formas e identificação das mesmas, além funções em relação a Álgebra.

Em conformidade com os PCNs<sup>4</sup>, mais precisamente com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), o impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo exige competências que vão além e simplesmente manusear as máquinas, mas saber lidar com os saberes. O documento enfatiza ainda:

Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. (PCNEM, p. 41).

Assim sendo se cria uma nova forma de provocar no aluno a construção de seu próprio conhecimento. Sem enfatizar somente as práticas tradicionais e sim com uma proposta diferenciada. Tendo a utilização de softwares como aliada na sala de aula e fora dela, fazendo com que a matemática não fique apenas na escola.

Com a utilização da tecnologia a favor do conhecimento, esse pode ser explorado fora da sala de aula, provocando um instinto investigativo. Conseqüentemente vem a favorecer o aprender da matemática de outra forma, com um novo paradigma.

Com esse argumento, a realidade se torna indissociável da Educação Matemática, onde a mesma é uma contextualização de ambas, sabe-se bem, nem sempre se consegue buscar um contexto, mas é preciso procurar. Do contrário, a disciplina fica em uma imersão de conceitos que muitas vezes acabam não sendo significativos para os alunos.

É notável que a tecnologia venha sofrendo grandes avanços no mundo todo, em todos os níveis educacionais, do regular ao superior e para melhorar o acesso as informações, os recursos tecnológicos de informática, são importantes, além de que, destaca a criatividade, o desenvolvimento de competências e habilidades. Tornando o sujeito dono de sua aprendizagem. Porém o uso correto exige responsabilidade de ambas as partes, professores e alunos.

Com a utilização do computador, e o domínio de softwares matemáticos entre outros, os currículos das escolas vem sendo readaptados, incorporando mídias digitais.

---

<sup>4</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais

Fazendo com que os professores reformulem sua cultura profissional, buscando qualificação quanto a sua formação inicial e formação continuada. Proporcionando aos seus alunos o prazer de aprender de uma maneira diferenciada, e assim proporcionar o conhecimento.

### **Metodologia de Pesquisa**

Nesta pesquisa, o intuito é de trabalhar os conceitos presentes no Sistema Cartesiano Ortogonal e a geometria (plana). Precisamente da primeira série do Ensino Médio, com o software GeoGebra envolvendo a região onde a escola está inserida, resgatando a cultura baseado na arquitetura local, por meio de coleta de fotos de casas e demais construções.

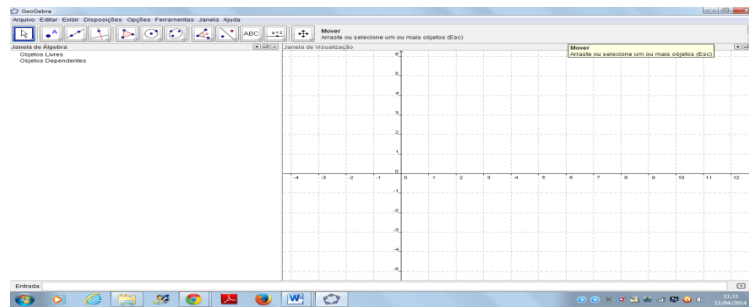
O GeoGebra foi escolhido por se tratar de um software de geometria dinâmica, onde o manuseio para a atividade proposta se torna eficaz. É um software integrado de formas e gráficos. Uma ferramenta para a realização de tarefas e situações problema, proporcionando a oportunidade de promover o autodesenvolvimento nas várias áreas do conhecimento, transformando a aprendizagem num processo dinâmico.

O Projeto Província de São Pedro do estado do Rio Grande do Sul que destina um computador por aluno e professor, e tem por objetivo proporcionar a linguagem da tecnologia digital como instrumento de modernização tecnológica. O software utilizado neste trabalho encontra-se instalado nos *netbooks* que a escola possui, tornando-se assim de fácil acesso ao mesmo, onde os alunos realizam as atividades.

Dentro deste contexto, a pesquisa, aqui apresentada, tem como intenção: a) explorar a geometria com o auxílio do sistema cartesiano, b) realizar uma coleta de fotos tiradas da arquitetura do município pelos próprios alunos, c) analisar as figuras geométricas presentes na mesma, e, ainda, d) reproduzir estas formas geométricas no sistema cartesiano por meio de um software matemático chamado GeoGebra.

Abaixo, na figura 1, está representada a imagem inicial quando se inicializa o software para realizar trabalhos.

Figura 1: Interface do GeoGebra



Fonte: AUTOR, 2016, p.8.

Contudo, intenciona-se trabalhar a Geometria valorizando a arquitetura local, pois são traços de uma colonização em que os alunos fazem parte e também é um momento onde podem conhecer mais sobre suas origens e tentar preservar a história de seus antepassados bem como a sua. O professor mediador tem como objetivo intervir para que o aluno possa aprimorar suas reflexões e práticas, nunca impondo e sim fazer desse aprimoramento uma opção.

O acesso a um maior número de instrumentos materiais e intelectuais dão, quando devidamente contextualizados, maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação. (D'AMBRÓSIO, 2013, p.81)

A sociedade contemporânea vivencia uma época de grandes transformações, de readaptações. A arquitetura regional foi escolhida como um veículo para o tema em sala de aula, mas com o intuito de preservar viva na memória dos alunos os traços de uma colonização da qual eles são descendentes e que a cada dia que passa, vai se perdendo cada vez mais.

O desenvolvimento da pesquisa está ocorrendo através do registro em forma de fotografia das construções mais antigas e com traços da colonização pomerana, predominante na região. E com o uso do computador junto da internet, pesquisar tipos diferentes de formas geométricas, e, com a ajuda do software, tentar reproduzir de maneira similar as construções respeitando os detalhes no software, para posterior identificação de figuras geométricas, cálculos de áreas e perímetros.

Este trabalho está sendo desenvolvido com uma turma de primeiro ano do Ensino Médio (19 alunos) da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Rodolfo Bersch (interior de São Lourenço do Sul) e tem como **objetivo**, promover o auxílio ao aluno do Ensino



Médio o estudo da geometria tendo como recurso a tecnologia promovida pelo software GeoGebra, valorizando ainda, a cultura local. **Como objetivos específicos** intenciona-se: a) trabalhar em equipe para manusear corretamente os objetos de mídias (computador, celular, fotos antigas, etc.); b) conhecer e manejar corretamente o software matemático GeoGebra; c) incorporar a história da geometria de antigamente e dos tempos atuais, valorizando a beleza arquitetônica da comunidade, dando valor a cultura da sociedade, contemplando a foto como fonte de recursos visuais da referida arquitetura; d) fazer um paralelo entre essa diferença de época ocorrida desde o início da colonização da região até hoje em dia; e) pesquisar na internet os diferentes tipos de formas geométricas; f) fazer identificação dessas formas.

A realidade está em constante modificação e o elo que acontece entre a realidade é o comportamento, pois o mesmo informa o indivíduo que por sua vez executa uma ação que vem a modificar a realidade. Um ciclo.

O processo de cada indivíduo gerar conhecimento como ação a partir de informações da realidade é também vivido por outro, no mesmo instante. A realidade é percebida diferentemente, isto é, as informações recebidas por cada indivíduo são diferentes (...) como resultado, as ações são, em geral, diferentes, muitas vezes conflitantes. (D'AMBRÓSIO, 2013, p.59).

No complexo de saberes (conhecimento)/fazeres (habilidades), a cultura é um manifesto de acordos de um grupo e pela comunicação do mesmo, que portanto permite a vida em sociedade, e, a necessidade por respostas a problemas do contexto cultural dessa sociedade, gera o conhecimento.

Contudo, a tentativa é fazer com que os alunos procurem pesquisar fora da sala de aula (no caso da fotografia), pois não se aprende somente na sala e sim em todos os ambientes. O conteúdo visto na sala de aula é, e precisa ser argumentado na vivência dos alunos, para que eles se sintam pertencentes a uma cultura.

A interação professor-aluno é fundamental, pois leva a ser uma pesquisa-ação por se ter possibilidade de refletir sobre as próprias práticas, a condição de trabalhador, bem como os limites do seu trabalho, uma estratégia pedagógica.

A ideia de se trabalhar a geometria na arquitetura regional, se deu da necessidade em preservar o que é história do povo pomerano entre os jovens, que com o passar do tempo acaba por ficar no esquecimento. Como forma de se manter viva esta historia será então, resgatar a beleza das residências, casas de comércios, igrejas, demais construções e nas

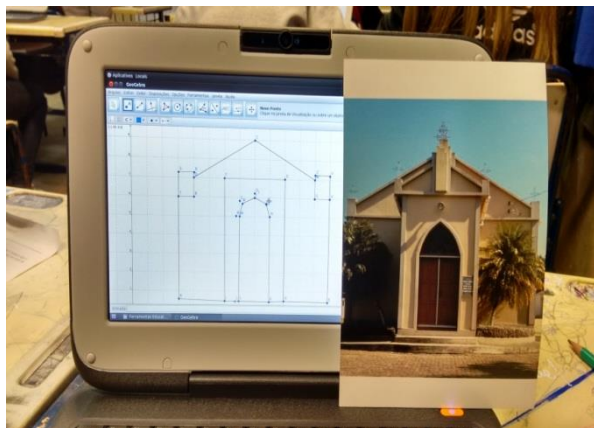
aulas de matemática, unindo com um recurso atual para auxiliar na construção do conhecimento, que vem ser o software matemático.

A proposta de se traçar um paralelo da colonização de antigamente com os tempos atuais referenciando a geometria, será mediante a análise de como as residências encontram-se atualmente com as que constam na série (vídeo) do Sesquicentenário da Imigração Alemã e Pomerana em São Lourenço do Sul.

A Matemática, como conhecimento geral, é a resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. (D'AMBRÓSIO, 2013, p. 27).

As atividades em sala de aula realizam-se com os *netbooks*, onde cada aluno realiza suas tarefas frente a um computador, onde concretizam a pesquisa sobre formas geométricas e fazem a utilização do software GeoGebra, que já encontra-se instalado.

**Figura 2 - Imagem de igreja construída por pomeranos 1872 projetada no GeoGebra.**



Fonte: AUTOR, 2016, p.10.

## Considerações Finais

Conhecer a geometria e suas aplicações na prática pode contribuir com a aprendizagem do aluno, por ter aplicação em diferentes situações. Construindo conhecimento, habilidades e valores, sobretudo valorizando a mídia digital como forma de visualização de dados coletados pelos alunos.

O trabalho encontra-se na fase de análise das fotografias das arquiteturas e projeção das mesmas no software. Neste sentido, estima-se como futuros resultados, uma participação expressiva dos alunos, onde os mesmos possam conhecer um pouco mais sobre as tecnologias sem deixar de descobrir ou até mesmo lembrar a sua história. Acredita-se ainda que a atividade venha a contribuir para o crescimento no conhecimento do assunto que se abordará, relacionando-se o software GeoGebra com as formas geométricas, para valorizar a cultura local. Fazendo relações de casas existentes com as casas mais antigas e sobretudo preservá-las.

Neste sentido, analisando uma sala de aula contemporânea, é praticamente inviável o ensino sem as diversas mídias, as quais levam a diferentes possibilidades e descobertas, como é o caso do software GeoGebra, uma ferramenta indispensável nas aulas de geometria. Acredita-se que o estudo proposto estimula os alunos a levarem para toda a sua vida, outra forma de integrar a matemática a sua realidade resgatando o passado e vivenciando, ainda, a cultura de uma maneira diferenciada.

Com esta abordagem a matemática deixa de ser uma disciplina com conhecimentos prontos, onde o professor apenas transmite ao aluno, e passa a ser algo construtivo, em que o aluno é parte integrante na construção de conceitos matemáticos.

A Etnomatemática verte como correta para aquele contexto cultural, seja ele qual for. Não existe uma matemática melhor que outra. Saber mais que uma Etnomatemática, pode vir a ajudar na resolução de problemas, por ter acesso a um maior número de habilidades e técnicas. Seria uma aprendizagem por dignidade, onde apreender, compreender e enfrentar situações novas é mais que memorização de teorias. Enfim a Etnomatemática, que é praticada por diferentes grupos culturais que se identificam por tradições, objetivos e procura dignificar a cultura e assim fazem de sua prática a sua matemática.

## Referências

- BORBA, M.C. Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento. 1. ed; 1. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em 18 mai. 2016, 20hs.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: Da teoria à prática**: Perspectiva em Educação Matemática. Campinas, SP: Papyrus, 1996. 120p. - 14<sup>a</sup>.ed. 2007.
- D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática e Educação. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v.10, n. 1, p. (7-19), jan/junho. 2002.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. 112p – 5<sup>a</sup> ed.
- [http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/proj\\_provincia.jsp](http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/proj_provincia.jsp) Acesso em: 12 Out. 2016. 15 hs.
- <http://www.povopomerano.com.br/quem-somos.php> Acesso em: 12 Out. 2016, 13 hs.
- SANTOS, J. C. F, **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2013. 93p - 5<sup>a</sup> ed.