

CULTURA POMERANA E TECNOLOGIAS: A ETNOMATEMÁTICA ARTICULADA COM O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

*Gerson Scherdien Altenburg¹
Cristina Franz Strelow²
André Luis Andrejew Ferreira³*

Resumo: Esta pesquisa é baseada no estudo da geometria envolvendo a cultura pomerana. Qualitativa e atrelada na investigação de conhecimentos geométricos algébricos, na arquitetura rural de um município do Rio Grande do Sul. Nesta definição, relaciona-se o contexto social, que vem a fazer uso da Etnomatemática, na visão cultural do conhecimento geométrico, baseado nos detalhes das casas típicas pomeranas da região onde a pesquisa foi realizada. Para materializar o estudo, os alunos realizaram uma coleta de fotografias dessas construções para analisar as formas geométricas presentes nas mesmas, bem como fazer cálculos de áreas e perímetros. Na realização da pesquisa, foi utilizado o software GeoGebra como recurso tecnológico auxiliar, onde se concretizou o estudo com as projeções similares das arquiteturas, indo de encontro com a matemática, onde realizou-se os cálculos. As atividades foram realizadas em uma Escola de Ensino Médio, em um período de sete meses nas aulas de matemática de uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, declarados pertencentes da cultura pomerana. O objetivo desse estudo é o resgate da cultura pomerana pela valorização dos traços presentes na arquitetura, cujos detalhes contemplam as formas geométricas, que podem se constituir agentes de promoção do ensino da Geometria com a utilização dos recursos do software GeoGebra. O desenvolvimento desta pesquisa é retratar uma atividade diferenciada na abordagem do conteúdo de Geometria Plana, para a identificação e cálculos de figuras geométricas (quadrado, triângulo, etc.). Acredita-se que o estudo estimulou nos alunos outra forma de integrar a matemática a sua realidade, vivenciando a cultura.

Palavras-chave: Geometria. Etnomatemática. GeoGebra. Cultura Pomerana.

¹ Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas, Especialista em Matemática e em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande e Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Mest. Profissional) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas. Professor Municipal e Estadual do ensino básico no Município de São Lourenço do Sul. gersonsaltenburg@gmail.com

² Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas, Especialista em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande e Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Mest. Profissional) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas. Professora Municipal do ensino básico no Município de São Lourenço do Sul. cristreLOW@gmail.com

³ Graduado em Matemática Aplicada e Computacional pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre em Ciência da Computação pelo PPGC/UFRGS e Doutor em Informática na Educação pelo PPGIE/UFRGS. Atualmente lotado no Departamento de Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, atua na área de Ensino da Matemática no curso de Licenciatura em Matemática. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Mest. Profissional) da Faculdade de Educação/UFPel e no Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática (Mest. Acadêmico) do Instituto de Física e Matemática/UFPel. andrejew.ferreira@gmail.com

Abstract: This research is based on the contextualization of geometry involving Pomeranian culture. Qualitative and linked in the investigation of algebraic geometric knowledge in the rural architecture of a municipality of Rio Grande do Sul. In this definition, the social context, which comes to make use of ethnomathematics, in the cultural view of geometric knowledge, based on the details Of the typical Pomeranian houses of the region where the research was carried out. To materialize the study, the students performed a collection of photographs of these constructions to analyze the geometric shapes present in them, as well as to make calculations of areas and perimeters. In the research, GeoGebra software was used as an auxiliary technological resource, where the study was carried out with the similar projections of the architectures, going against the mathematics, where the calculations were performed. The activities were carried out in a High School, in a period of seven months in the mathematics classes of a first year high school class, declared belonging to the Pomeranian culture. The objective of this study is the rescue of the Pomeranian culture by the valorization of the traces present in the architecture, whose details contemplate the geometric forms, that can constitute agents of promotion of the teaching of the Geometry with the use of the resources of the GeoGebra software. The development of this research is to portray a differentiated activity in the approach of the content of Flat Geometry, for the identification and calculations of geometric figures (square, triangle, etc.). It is believed that the study stimulated in students another way of integrating mathematics into their reality, experiencing culture.

Keywords: Geometry. Ethnomathematics. Architecture. GeoGebra. Culture.

1 Introdução

A pesquisa intitulada *Cultura Pomerana e Tecnologias: a Etnomatemática articulada com o Ensino de Geometria Plana* objetiva oportunizar diferentes ideias para o ensino matemático e, sobretudo proporcionar reflexões sobre o mesmo.

O principal objetivo desse estudo é o resgate da cultura pomerana por meio da valorização dos traços presentes na arquitetura das construções, cujos detalhes contemplam as formas geométricas, que podem vir a ser agentes de promoção do ensino da Geometria com a utilização dos recursos do computador por meio do software GeoGebra. Nesse sentido, a escolha do programa Etnomatemática foi uma escolha teórica importante para o trabalho com um processo e ensino e aprendizagem culturalmente contextualizado. Então, aqui apresenta-se a **questão de investigação**: Como abordar o conhecimento da Geometria plana tendo como fonte de dados a arquitetura da cultura pomerana?

A pesquisa apresenta um diálogo entre Matemática, Cultura e Educação, com uma aplicação contextualizada de fotografia e software, relacionada ao cotidiano a partir das fotos que os alunos registraram da arquitetura da região. Tendo em vista que o resgate pelas raízes da cultura pomerana é um foco grandioso na comunidade de São Lourenço do Sul, principalmente no interior do município, que vem ser onde a escola se localiza, bem como onde os alunos residem.

Já com o computador junto da internet, pesquisou-se tipos diferentes de formas geométricas, e, com a ajuda do software, reproduziu-se no software de maneira similar as construções respeitando os detalhes. Posterior a isto, foi realizada a identificação de figuras geométricas, bem como foram feitos cálculos de áreas e perímetros.

Esta pesquisa foi desenvolvida em um período de sete meses no ano de 2016 nas aulas de matemática com uma turma (que se declaram pertencentes da cultura pomerana) de primeiro ano do Ensino Médio (18 alunos) da Escola Estadual de Ensino Médio do interior de São Lourenço do Sul.

Busca-se de modo mais reflexivo contextualizar o conhecimento geométrico de figuras planas no contexto social sobre o uso das tecnologias frente a cultura pomerana no século XXI, a partir de referências para a produção do conhecimento sistematizado. A seguir é apresentada a justificativa da pesquisa.

1.1 Justificativa

A matemática na atual forma que está hoje foi originada dos séculos XVI e XVII, imposta a todo o mundo desde então, muitas vezes falseando situações que não as levam ao real. E dos alunos muitas vezes se é removida as raízes, seu contexto cultural não sendo valorizada a sua identidade, tornando-os excluído de forma generalizada e sobretudo desencorajando o indivíduo.

A Etnomatemática justifica-se no contexto desta pesquisa, pois segundo D'Ambrósio (2013) as raízes, **tica** (*ticas*) significam habilidades e técnicas, **matema** tem seu significado em entender, conviver, explicar e **etno** é o contexto natural e socioeconômico da realidade. Uma de suas características é a passagem do concreto para o abstrato.

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. Neste sentido, a proposta da Etnomatemática conforme a perspectiva de D'Ambrosio (2002) ampara-se nos princípios básicos do *respeito* pelo outro, com todas as suas diferenças; na *solidariedade* com o outro na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência e de *cooperação* com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum.

Claro que mudar ou adquirir algo novo é bom, afinal quem não quer melhorar de vida, adquirir algo novo, mudar para uma casa nova? Pensando nisso, uma forma de lembrar a arquitetura regional pomerana por muito tempo, é fazer o registro por meio da fotografia. Um aspecto que vem a trabalhar a mídia na sala de aula, ainda servindo como um auxílio na aprendizagem do aluno. Como subsídio, vem o computador e o software também como um recurso tecnológico digital auxiliar. De acordo com D'Ambrosio (2013), esse aspecto está relacionado com a *tecnocracia* que é composta por instrumentos tecnológicos, simples ou complexos, que têm as suas possibilidades e limitações avaliadas pelos indivíduos para a sua aplicação em atividades diversas.

Mas como envolver os alunos e a tecnologia de maneira significativa? 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 reproduzir de maneira similar as construções respeitando os detalhes no software, para identificação de figuras geométricas, cálculos de áreas e perímetros.

A visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. [...] Assim a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática.[...] Além disso Presmeg (1986) categoriza cinco tipos de imagens visuais que estudantes podem realizar ao buscarem compreender um conceito ou ideia matemática. 1. De concreto (fotos-em-mente); 2. As imagens-padrão (visual-espacial); 3. Imagens da memória de fórmulas; 4. imagens cinestésicas (manipulação, uso dos dedos); 5. Imagens dinâmicas (em movimento) (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 53).

Atualmente os softwares são ferramentas tecnológicas que na sociedade atual tem um valor importante, tendo em vista que é uma tecnologia que colabora no desenvolvimento do raciocínio lógico e a percepção do aluno. Visto que no software, a representação dos objetos matemáticos e a manipulação das ferramentas se dão de forma ágil e eficiente, proporcionando uma visualização do concreto, para um pensar matematicamente.

1.2 Objetivo Geral

Promover o resgate da cultura pomerana por meio da valorização dos traços presentes na arquitetura das construções, cujos detalhes contemplam as formas geométricas, que servem como agentes de promoção do ensino da Geometria. Tendo a utilização dos recursos da tecnologia digital promovida pelo computador por meio do software GeoGebra.

2 Contexto Sociocultural Pomerano

Conforme Seibel (2016), a Pomerânia, deixou de existir no mapa depois da 2ª Guerra Mundial, quando seu último soberano entregou o governo para a Prússia. Na disputa de território, uma parte hoje, pertence à Alemanha e a maior parte à Polônia.

Pomeranos brasileiros: Que povo é este?...Sabe-se que a verdadeira fuga de populações dos diferentes países da Europa, causada, sobretudo, pela chegada da revolução industrial fez com que os destinos desses migrantes fossem as Américas, a Austrália e a África (SEIBEL,2016, p.33).

De acordo com Seibel (2016), apesar de registros sobre os pomeranos serem controversos, quando desembarcaram no Brasil, muitos foram enquadrados como prussianos e alemães. Hoje os descendentes vivem basicamente em: Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e, em menor quantidade, Rondônia. No Rio Grande do Sul, um grande grupo se fixou em São Lourenço do Sul, que acabou se expandindo para Canguçu e circunvizinhanças.

Os primeiros colonos embarcaram em Hamburgo no dia 31 de outubro de 1857. Eram 88 pessoas [...] Os imigrantes chegaram a Rio Grande em meados de janeiro; no dia 18 do mesmo mês, já estavam na Colônia e tomaram posse dos seus respectivos terrenos que se situavam nas primeiras picadas abertas: Picada Moinhos e Picada São Lourenço (HAMMES, 2010, p. 25).

Hoje no Brasil estima-se que o número de pomeranos pode chegar a 370 mil.

Trata-se de um grupo populacional de pouco mais de 350.000 pessoas e que descendem de cerca de dez ou vinte mil imigrantes pomeranos desembarcados nos portos brasileiros no início da segunda metade do século XIX. Destes, em torno de 150.000 vivem no estado do Espírito Santo, cerca de 100.000 no Rio Grande do Sul e, aproximadamente, 50.000 em Santa Catarina. Além disso, em função da migração interna, mais de 20.000 já se fixaram no Estado de Rondônia e outros estados brasileiros (SEIBEL, 2016, p. 86).

A região ficou transformada pelo modo de vida e pela arquitetura peculiar, que os pomeranos implantaram na colonização, e se mantém até os dias de hoje, mas requer preservação. Um exemplo é a casa dos Leitzke (figura 01). Construída em meados de 1904, no interior de São Lourenço do Sul. Uma autêntica arquitetura, que contempla formas geométricas variadas.



Figura 01 - Casa dos Leitzke

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

O povo pomerano é um povo especial, há varias gerações possuem a sua língua e escrita. Estabelecem suas características e compartilham suas realizações.

2.1 Etnomatemática

A Etnomatemática busca entender o saber e o 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 (D'AMBRÓSIO, 2002).

Por conseguinte, o programa Etnomatemática de D'Ambrósio (2002) refere-se a categorias próprias de cada cultura, reconhece ainda que, como uma relação de simbiose, o ser humano sobrevive e transcende, desenvolvendo modos, maneiras de explicar, entender, aprender e lidar com a realidade, sendo a abstração uma delas, que é compartilhada através da comunicação. Um programa interdisciplinar, valorizando o domínio da cognição, epistemologia, história, sociologia e da difusão do conhecimento.

Para D'Ambrósio (2013), o programa Etnomatemática não rejeita, nem nega, os saberes da matemática praticada na academia, mas procura melhorá-la com os saberes culturais distintos. Neste contexto aborda o multiculturalismo, característica da atual educação. Rosa e Orey (2016) enfatizam o programa que elenca o resgate das raízes culturais através da superação da visão eurocêntrica do conhecimento, proporcionando uma releitura da História da Matemática com propósito de mostrar a riqueza desse conhecimento culturalmente distinto.

2.2 Etnomodelagem

A Etnomodelagem ressalta a promoção do diálogo entre as práticas locais e as matemáticas praticadas na academia, em que ambas aproximam o conhecimento de forma contextualizada. (ROSA; OREY, 2016).

Como forma de vincular o conhecimento cultural pomerano, presente nas construções pomeranas centenárias, a Etnomodelagem vincula esse conhecimento local, de distintas culturas (grupos), com a matemática que a academia aborda de diferentes maneiras.

Para Rosa e Orey (2016), o conhecimento matemático tem origem nas práticas culturais, pois estão enraizadas nas relações sociais, assim há possibilidade de investigação matemática valorizando os indivíduos desses grupos que interagem com a sua cultura. Considerando o conhecimento local como êmico (desenvolvido através da observação local e difundido de uma geração para outra) e o acadêmico como ético (elaborado com observadores externos).

Uma estratégia pedagógica, em diferentes contextos culturais, tem a possibilidade da resolução de problemas através da interação do contexto cultural e acadêmico. Um exemplo desse contexto êmico e ético é a análise das formas geométricas das casas pomeranas.

Assim, a representação do conhecimento matemático local pode auxiliar os membros de grupos culturais distintos no entendimento e na compreensão do mundo por meio da utilização de pequenas unidades de informação denominadas etnomodelos⁴, que vinculam o desenvolvimento das práticas matemáticas desenvolvidas por esses membros com o seu patrimônio sociocultural (ROSA; OREY, 2016, p.60).

⁴ São sistemas extraídos do cotidiano de grupos culturais distintos, que contém informações sobre as ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas por esses membros.
Revista Redin. v. 6 Nº 1. Outubro, 2017.

Esta pesquisa utiliza-se de etnomodelos êmicos da cultura pomerana, em que o estudo é baseado na arquitetura das casas, com ênfase na exploração das formas geométricas, configurando artefatos que são retirados da realidade. Seria então, a compreensão, através de etnomodelos do contexto cultural local, que busca teorias e respostas, com propósito de uma explicação e aprimoração deste contexto, que é incorporado na memória dos membros desse grupo. Na figura 02, tem-se um etnomodelo êmico da cultura pomerana.

As arquiteturas projetadas no software GeoGebra configuram-se por meio da elaboração dos etnomodelos éticos utilizados, pois viabilizam a conectividade da realidade local com as propostas da matemática acadêmica. Promovendo, desta forma, o conhecimento entre gerações. (ROSA; OREY, 2016). A figura 03 representa o etnomodelo ético da figura 02.



Figura 02 – Etnomodelo Êmico
FONTE: Aluno 3.

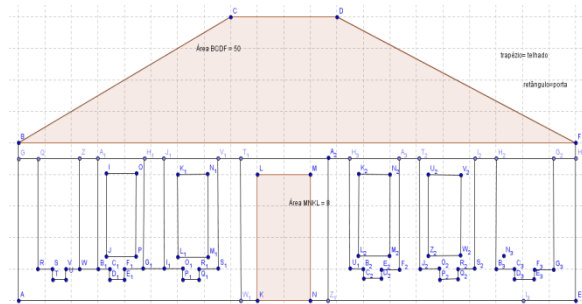


Figura 03 – Etnomodelo Ético
FONTE: Aluno 3.

Dessa forma, a proposta das casas pomeranas é vista como uma oportunidade, que pode diminuir a abstração que a Geometria possui, vinculando, assim o contexto sociocultural.

2.3 Currículo *Trívium*

O currículo é dinâmico para tanto deve abarcar a matemática como uma Etnomatemática, valorizando a realidade sociocultural do aluno, assumindo uma postura crítica frente a educação escolar. Que busca instrumentos para viver e transcender na contemporaneidade. Neste sentido, sobre o *trívium* curricular, algumas definições:

Literacia é a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escrita, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, internet na vida cotidiana [instrumentos comunicativos]; *materacia* é a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e

simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real [instrumentos intelectuais]; *tecnoracia* é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas [instrumentos materiais] (D'AMBRÓSIO, 2013, p. 67).

Os três conceitos, como instrumentos, trabalham para a cidadania, envolvendo passado, presente e futuro sobre a história e a tecnologia, organizando estratégias de ensino.

Nesse sentido, a utilização do software, livre e dinâmico, GeoGebra foi utilizado com vistas ao desenvolvimento de uma metodologia diferenciada, para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, que buscou a conexão entre a cultura dos alunos e a escola, em situações-problema, nas quais o professor-pesquisador proporcionou aos alunos perceberem a aplicação de conteúdos da Geometria nas atividades matemáticas curriculares, propostas em sala de aula, com aquelas presenciadas em seu ambiente cultural. Essa proposta estava relacionada com a promoção do resgate da cultura pomerana por meio da valorização dos traços presentes na arquitetura das construções, cujos detalhes contemplam as formas geométricas, que servem como agentes de promoção do ensino da Geometria, utilizando os recursos da tecnologia digital promovida pelo computador, por meio do software GeoGebra.

2.4 Tecnologias Digitais

É notável que a tecnologia vem sofrendo grandes avanços no mundo todo, em todos os níveis educacionais, do regular ao superior. Para melhorar o acesso às informações, os recursos tecnológicos de informática são importantes, por destacar a criatividade, o desenvolvimento de competências e habilidades, tornando o sujeito dono de sua aprendizagem.

O GeoGebra é um recurso tecnológico auxiliar no processo de aprendizagem do aluno e o seu uso só vem beneficiar as aulas de matemática, mais precisamente na parte da Geometria, na construção de formas e identificação das mesmas, além de outras funções em relação a Álgebra.

O GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter em 2001 e, ao longo dos anos, foi consolidando seu *status* enquanto uma *tecnologia inovadora* na educação matemática. Desde seu lançamento, cada vez mais, professores

e/ou pesquisadores têm demonstrado interesses didático-pedagógicos e acadêmicos diversificados com relação ao GeoGebra no ensino e na aprendizagem de Matemática (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p.46).

A realidade é indissociável da Educação Matemática, em que a procura em associar a Matemática à realidade local se faz necessária. 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. Contudo, na pesquisa trabalhou-se a Geometria valorizando a arquitetura local, pois são traços de uma colonização da qual os alunos fazem parte, sendo também um momento em que puderam conhecer mais sobre suas origens e preservar a história de seus antepassados, bem como a deles.

Tentamos ver a tecnologia como uma marca do nosso tempo, que constrói e é construída pelo ser humano. A noção de seres-humanos-com-mídias tenta enfatizar que vivemos sempre em conjunto de humanos e que somos fruto de um momento histórico, que tem as tecnologias historicamente definidas como coparticipes dessa busca pela educação. As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e também partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 133).

Assim sendo, há a possibilidade de se criar uma nova forma de fomentar no aluno a construção de seu próprio conhecimento, sem enfatizar somente as práticas tradicionais, mas sim com uma proposta diferenciada, utilizando softwares como aliados, na sala de aula e fora dela, fazendo com que a matemática não fique apenas estante na escola.

3. Metodologia

Este é um estudo que versa sobre conhecimentos de geometria plana, baseados nas formas presentes das arquiteturas pomeranas, para uma correta identificação das formas e da nomenclatura, bem como os cálculos de área e perímetro das mesmas. Isso caracteriza um ensino vinculado a sua realidade.

Portanto, a ideia de trabalhar a Geometria na arquitetura regional, se deu pela necessidade de preservar a história do povo pomerano entre os jovens, que com o passar do tempo acaba por ficar esquecida, e uma forma de se manter viva esta história seria resgatar a beleza das residências, casas de comércio, igrejas, etc, nas aulas de matemática, unindo a história local com o que há de atual, para auxiliar na construção do conhecimento, que vem ser o software matemático.

Para materializar o estudo, como veículo de promoção do conhecimento, os recursos utilizados foram, o computador, fotografias e o software GeoGebra, que foi a fonte de auxílio na construção de figuras geométricas e cálculos sobre essas figuras, encontradas na arquitetura regional do interior de São Lourenço do Sul, região com grande predominância de descendentes pomerano que retratam parte de sua cultura na arquitetura.

Assim, a pesquisa é construtiva, com olhar investigador, focada no indivíduo e na sua inserção com o ambiente sociocultural.

O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2004, p.2).

A realidade se torna indissociável da Educação Matemática, onde a mesma é uma contextualização do ambiente sociocultural e a matemática escolar. Sabe-se bem, nem sempre se consegue buscar um contexto, mas é preciso procurá-lo, do contrário, a disciplina fica em uma imersão de conceitos que muitas vezes acabam não sendo significativos para os alunos.

3.1 Delineamento da Metodologia de Pesquisa

A relação entre professor-aluno e vice versa é essencial, pois configura o desenho metodológico como sendo uma pesquisa-ação, um trabalho participativo e coletivo em prol da resolução de um problema.

Para Thiollent (2011), a pesquisa-ação não determina ou predetermina um grupo social, para tanto sua estrutura metodológica dá lugar a propostas com grande diversidade na atuação social. Assim, ela é qualificada pela ação das pessoas sobre a observação, onde há uma ação de investigação a ser conduzida. Sendo participativa, pois o envolvimento dos participantes se faz necessário. Além da participação, uma ação planejada faz-se eficaz, sendo que o enfoque é educacional.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2011, p. 20).

Esta pesquisa é de levantamento de dados, baseando-se no material colhido pelos alunos acerca de uma investigação sobre formas geométricas presentes na arquitetura pomerana da região de residência dos mesmos. Assim, desempenham um papel ativo na problemática contextualizada, no acompanhamento e no processo avaliativo das atividades, isso tudo, dentro da realidade do aluno. Tornando-os capazes de responder com maior eficiência questões a respeito de onde vivem, produzindo conhecimentos sobre o assunto abordado.

3.2 Procedimento Metodológico

A pesquisa foi desenvolvida em sete meses, no ano de 2016, em aulas predeterminadas de 45 minutos, sendo uma ou duas aulas semanais. A turma escolhida foi a do 1º ano do Ensino Médio, que contou com 18 alunos, com idade entre 15 e 17 anos, oriundos de famílias pomeranas, do interior do município de São Lourenço do Sul. Optou-se por manter anônima a identidade dos alunos, portanto, quando se faz referências aos mesmos, serão numerados, na ordem 1, 2, 3, etc.

A pesquisa seguiu uma ordem cronológica, sendo que, no mês de junho, realizou-se uma conversa sobre os conhecimentos de Geometria adquiridos ao longo da vida escolar do aluno. No mês de julho e na primeira quinzena de agosto, os alunos realizaram a coleta de fotografias da arquitetura, na comunidade, e conversaram com seus familiares sobre os detalhes das residências.

Na segunda quinzena do mês de agosto e início de setembro, os alunos realizaram a pesquisa sobre formas geométricas em sites de matemática com o auxílio de *netbooks*. Nos meses de setembro a novembro realizaram as projeções (figura 04), das imagens no GeoGebra, que se encontra instalado nos *netbooks*., fizeram as identificações geométricas dessas projeções e os cálculos de área e perímetro. No mês de dezembro, os alunos realizaram uma avaliação do trabalho e a apresentação final.

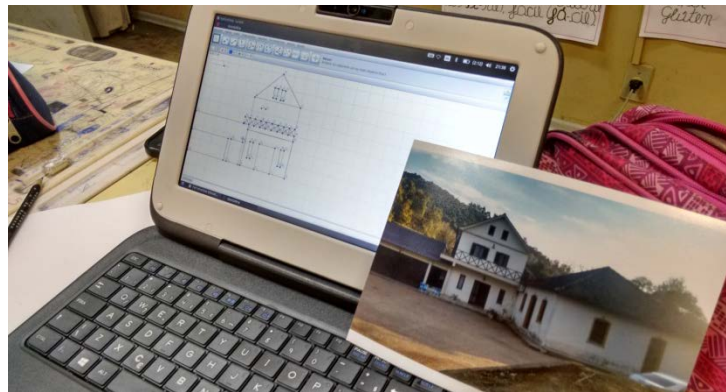


Figura 04 – Arquitetura sendo projetada no GeoGebra.
FONTE: Autor.

Depois de feita a reprodução das imagens das fotografias, foi realizado o cálculo do perímetro e área e a apresentação de cada projeção para toda a turma.

3.3 Análise dos Dados

Como elo entre conhecimento matemático e cultura pomerana, muitos alunos, puderam conversar com seus familiares sobre detalhes das construções. O Aluno 2 trouxe sua contribuição: “O número de janelas para um lado da porta é o mesmo que para o outro lado.” O que configura uma simetria. A figura 05 mostra estes detalhes.



Figura 05 – Arquitetura típica pomerana no detalhe da simetria entre portas e janelas
FONTE: Autor.

Outro detalhe importante que o Aluno 2 trouxe, foi: “A porta da casa pomerana geralmente fica no meio da fachada e ainda se divide em duas para que se pudesse sair com um familiar da casa na condição de defunto”. O aluno 7 atentou para outro detalhe, “Na parte superior da porta, sempre há uma bandeira de vidros. Atualmente esta passou a ser colocada na lateral da porta em casas mais modernas” A figura 06 revela estes detalhes da arquitetura.

O Aluno 3, trouxe uma informação curiosa; “em muitas casas, as janelas e portas possuem um arco na parte de cima, segundo meus avós, isso seria friso para proteção da chuva.” Já o aluno 7 contribuiu com o detalhe da janela, “ A janela da

casa pomerana é feita em duas partes, quando aberta fica um espaço bem grande na parte de baixo”. A figura 07 trás as informações do Aluno 3 e do Aluno 7.



Figura 06 – Porta da casa pomerana
FONTE: Aluno 2.



Figura 07 – Janela no estilo Guilhotina
FONTE: Aluno 3.

...nota-se que as portas de madeira com duas folhas articuladas, normalmente a 90°, com bandeira de vidros ou, ainda, com janela integrada à porta são recorrentes. As janelas originais das casas ou são do tipo guilhotina ou de duas folhas(...) É evidente a simetria destas fachadas. Algumas vezes, a simetria perfeita, onde a partir de um eixo central temos duas metades idênticas em ambos os lados (BOSENBECKER, 2012, p. 128).

O Aluno 8 fez a sua contribuição quanto à área de descanso de algumas residências: “Quando a casa possui varanda, ela não tem frisos nas janelas e nas portas”. Este depoimento confere a figura 08.



Figura 08 – Área de descanso da casa pomerana
FONTE: Aluno 8.

Nos momentos de familiaridade com o software, a atenção, bem como, o entusiasmo em conhecer e saber manuseá-lo foram de grande relevância (marcaram pontos, linhas, formaram figuras, etc). Cabe destacar também a cooperação entre os colegas, o que permitiu que todos conseguissem interagir no software. Conheceram a função de cada ícone na barra de *menus*. Alguns demonstraram dificuldades no início das atividades envolvendo o *netbook*.

Nos encontros para análise das formas presentes nas construções, e detalhamento cada forma que se projetou no GeoGebra, necessitou-se de mais tempo, visto que respeitou-se a agilidade de cada aluno, alguns demoraram mais por suas imagens possuírem uma arquitetura mais complexa para detalhar no software. A figura 9 mostra uma típica arquitetura pomerana e a figura 10 mostra a projeção da figura 9.



Figura 9 - Arquitetura registrada pelos alunos
FONTE: Aluno 1.

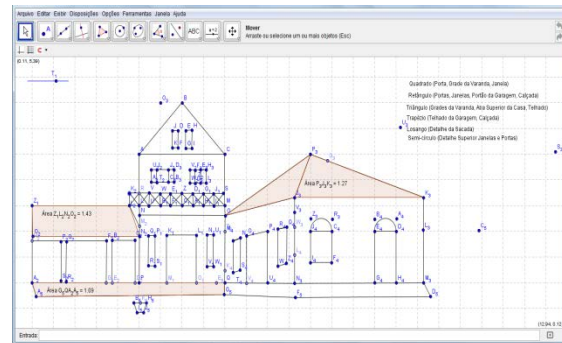


Figura 10 – Projeção da figura 9 no GeoGebra
FONTE: Aluno 1

A interação professor-aluno é fundamental, pois, caracteriza uma pesquisa-ação na qual a possibilidade de refletir sobre nossas práticas, a condição de trabalhador, bem como, os limites do próprio trabalho, configurando uma estratégia pedagógica. Neste momento, o professor-pesquisador reflete sobre sua prática e percebe mudanças no sentido de não trabalhar, somente, conceitos matemáticos puros e teóricos, sem fazer qualquer assimilação, mas a necessidade da aplicação destes conceitos na realidade do aluno. Desta forma, a prática que foi desenvolvida abriu caminhos e possibilidades para contextualizar conceitos matemáticos com a comunidade local.

As tecnologias, assim como a cultura, podem ser consideradas importantes para os alunos construírem seu conhecimento, mas é indispensável, em atividades que eles venham a realizar, a orientação de um professor, pois o mesmo tem um propósito para cada atividade, fazendo assim com que o aluno construa o conhecimento de maneira correta, avançando sem etapas fragmentadas.

4 Considerações Finais

É fato que as tecnologias estão cada vez mais presentes na vida dos alunos e essa situação promove o repensar do professor, em relação às formas de ministrar aulas, de modo a alavancar ao aluno a construir o seu próprio conhecimento. Neste Revista Redin. v. 6 Nº 1. Outubro, 2017.

sentido, analisando uma sala de aula contemporânea, é praticamente inviável o ensino sem as diversas tecnologias, as quais levam a diferentes possibilidades e descobertas, como é o caso do software GeoGebra, uma ferramenta indispensável nas aulas de Geometria.

Este trabalho tende a contribuir para o campo de pesquisa em Educação Matemática, pois objetivou contextualizar a Geometria envolvendo a cultura pomerana, com base nos detalhes das casas típicas da região onde a pesquisa foi realizada. Para isso, utiliza-se como referencial teórico a Etnomatemática, a Etnomodelagem, o Currículo *Trivium* que se mostrou uma alternativa importante para justificar a utilização das tecnologias como, por exemplo, o software GeoGebra, por meio da discussão teórica da *tecnocracia*.

A cultura pomerana evidencia características peculiares e importantes para o estudo proposto por possuir uma riqueza nos traços, presentes na arquitetura das construções, cujos detalhes contemplam diversas formas geométricas que neste trabalho se constituem como agentes de promoção do ensino da Geometria. Os detalhes das arquiteturas, devidamente registrados, configuram-se em Etnomodelos Êmicos da cultura, um conhecimento que passa de geração por geração, em que se tem uma visão sobre o conhecimento local. Já na escola, esse conhecimento passa a ser observado de maneira externa, Etnomodelo Ético, que se estabelece quando os traços das arquiteturas são projetados no software GeoGebra.

5 Referências

BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em educação matemática**, Minas Gerais, p. (1 – 18), nov. 2004. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf. Acesso em 06 abr. 2017, 19h35min.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G.; **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento**. 1. ed; 1. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BOSENBECKER, V.P. **Influência cultural pomerana: permanências e adaptações na arquitetura produzida pelos fundadores da Comunidade Palmeira**, Cerrito Alegre, terceiro distrito de Pelotas. – Pelotas, 2012. Dissertação (Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br/handle/123456789/1035>. Acesso em 04 mar. 2017.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática e Educação. Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v.10, n. 1, p. (7-19), jan/jun. EDUNISC. 2002.

_____. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 5.ed. - Belo Horizonte: Autêntica, 2013. 112p.

D'AMBROSIO, U.; ROSA, M. **Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio**: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Orgs.). *Etnomatemáticas pelo Brasil*: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2016. pp. 13-37.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem**: uma relação dialógica entre a Etnomatemática e a Modelagem. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Orgs.). *Etnomatemáticas pelo Brasil*: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2016. pp. 55-76.

_____. **A Etnomatemática, A Pedagogia Culturalmente Relevante e a Lei 10.639/03**: uma perspectiva sociocultural no ensino e aprendizagem em matemática. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Orgs.). *Etnomatemáticas pelo Brasil*: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2016. pp. 145-169.

SEIBEL, I. **Os Pomeranos Brasileiros**. In SEIBEL, I. (Org.). *O Povo Pomerano no Brasil*. Santa Cruz do Sul, RS: Editora UDENISC. 2016 – 1. ed. – pp. 10-37.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação** – 18ª. ed; 4 reimp. – São Paulo: Cortez, 2011. 136p.