UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA UNB

FACULDADE DE PLANALTINA FUP

CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

MARIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

A GEOMETRIA DO MOTORISTA DE ÔNIBUS: UMA GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANA INSPIRADA NAS COMUNIDADES DO CAMPO

PLANALTINA

2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA UNB

FACULDADE DE PLANALTINA FUP

CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

A GEOMETRIA DO MOTORISTA DE ÔNIBUS: UMA GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANA INSPIRADA NAS COMUNIDADES DO CAMPO

Monografia apresentada no Curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Faculdade de Planaltina da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Educação do Campo.

Orientadora: Profª Dra. Susanne Tainá Ramalho Maciel

Planaltina – DF

2018

MARIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

A GEOMETRIA DO MOTORISTA DE ÔNIBUS: UMA GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANA INSPIRADA NAS COMUNIDADES DO CAMPO

Banca examinadora:

Profª. Dra. Susanne Maciel –Orientadora

Prof Dr. Rogério Ferreira

Prof Dr. Rogério César

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus por ser essencial ....

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso. Primeiro a Deus, os meus pais, Adão e Abadia, aos meus irmãos Adão júnior e Rafael.

Aos meus amigos Paulo Sérgio e Cassiana, que me deram muita força para realização desse curso.

Os meus agradecimentos mais do que especial, a minha orientadora Susanne Maciel, que sempre esteve do meu lado apoiando e dedicando a esse trabalho, com seu jeito humilde e amoroso, de ser, estar e agir com seus estudantes e principalmente com seu orientando.

SUMÁRIO

RESUMO

A geometria do motorista de ônibus é uma geometria não euclidiana inspirada na geometria do motorista de táxi com um olhar para os desafios de acesso às comunidades, trazendo uma ligação direta com a vida campesina. A ideia é que se possa extrapolar o ensino de geometria trazendo o conceito de geometrias não euclidianas, ao mesmo tempo em que busca a formação de sujeitos questionadores, atentos ao seu modelo de desenvolvimento, e que possa se adaptar às inovações e novas alternativas. O ensino de geometria é a base da fundação formativa dos estudantes de matemática. Muitas vezes é a partir da geometria que o estudante é capaz de visualizar problemas e iniciar a construção do pensamento abstrato. Na vida social, a geometria é usada cotidianamente, desde o cálculo de distâncias, volumes de produtos no mercado, em construções civis e até na arte. O objetivo principal deste estudo é analisar, a partir de uma perspectiva matemática, as condições para o exercício do direito de ir e vir, com foco no contexto do campo. As condições das rodovias e estradas do campo muitas vezes impossibilitam o cidadão de exercerem esse direito. A geometria do motorista de ônibus propõe estratégias de ensino para questões tais como calcular a velocidade e o tempo que estudantes gastam de suas casas até a escola. Para tanto a geometria do motorista de ônibus surge como meio de aprendizagem na escola e no campo de trabalho.

Palavras chave: Educação do Campo. Geometria do motorista de ônibus, Geometria do táxi

ABSTRAT

The geometry of the bus driver is a non-Euclidean geometry inspired by the geometry of the taxi driver with a look at the challenges of accessing communities, bringing a direct link with peasant life. The idea is that we can extrapolate the teaching of geometry bringing the concept of non-Euclidean geometries, while seeking the formation of questioning subjects, attentive to their model of development, and that can adapt to innovations and new alternatives. The teaching of geometry is the basis of the formative foundation of mathematics students. It is often geometric starting from the student that is able to visualize problems and start the construction of abstract thinking. In social life, geometry is used on a daily basis, from the calculation of distances, product volumes on the market, civil constructions and even art. The main objective of this study is to analyze, from a mathematical perspective, the conditions for the exercise of the right to come and go, focusing on the context of the field. The conditions of roads and country roads often make it impossible for the citizen to exercise this right. The geometry of the bus driver is a proposal for teaching of question such as the calculus of the speed and time that students spend from their homes to school. For this, the geometry of the bus driver is a means of learning at school and in the field of work.

Keywords: Field Education. Geometry of the bus driver, Taxi geometry.

Motivação

No ano de 2015 iniciei a carreira profissional de motorista de ônibus. O trabalho surgiu como uma oportunidade pois nesse mesmo ano ingressei na graduação cursando o curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC) na Universidade de Brasília UnB, campus de Planaltina-DF FUP. Curso esse que surge com uma proposta metodológica de alternância em que se divide em tempo universidade e tempo comunidade.

A qualificação profissional veio com a prática e com convivência. A experiência foi adquirida através do apoio dos colegas da área de trabalho, que contribuíram com sugestões, informações e conselhos essenciais para o desenvolvimento profissional como motorista. Na profissão de motorista de ônibus iniciei trabalhando em transportes coletivos dentro da cidade de Formosa Goiás, fazendo rotas em bairros e cidades vizinhas, como por exemplo Planaltina de Goiás. Após essa experiência fui transferido para os rodoviários executivos, no qual as rotas são maiores e intermunicipais, e percorrem cidades e assentamentos vizinhos.

Nessa trajetória sendo o motorista, encontrei dificuldades causadas pelo descaso com políticas públicas, enfrentando rodovias em péssimas condições, com buracos e atoleiros nas estradas de terra que em períodos de chuvas dificultam ainda mais.

Na Licenciatura em Educação do Campo, cursando a habilitação em matemática, percebi que uma prática pedagógica transformadora tem como ponto de partida a história e os conhecimentos de cada sujeito envolvido no processo de ensino e aprendizagem. Como motorista de ônibus, observo de perto o cotidiano dos moradores do meio rural, e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes que vivem longe das escolas.

No processo de escolha do tema de TCC, conheci a "geometria do motorista de táxi", uma proposta de geometria não euclidiana que podem ser usada para ensinar outras formas de geometria.

Nessa linha de raciocínio, pensa-se em construir uma nova proposta, interligando a profissão do motorista de ônibus com a geometria euclidiana e não euclidiana. Nessa nova proposta, pode abordar temas e problemas do campo para o ensino de geometrias não euclidianas.

1. Introdução

O objetivo principal deste estudo é analisar, a partir de uma perspectiva matemática, as condições para o exercício do direito de ir e vir, com foco no contexto do campo. As condições das rodovias e estradas do campo muitas vezes impossibilitam o cidadão de exercerem esse direito. Pode citar o descaso com a manutenção das malhas viárias e pontes, que se agravam nas estradas do campo. São precariedades enfrentadas pelos cidadãos que pagam seus impostos, em troca de serviços prioritários para o seu desenvolvimento individual e comunitário.

De acordo com Bartholomeu (2006, p.17), a má conservação das rodovias não somente impacta de forma negativa a economia, como gera um processo “antieconômica”, ou seja, o volume poupado em serviços de manutenção da comunidade no momento adequado resultam em acréscimos em gastos futuros com obras de reconstrução em custos adicionais para os usuários das vias.

Desse modo os maus cuidado das estradas dificultam às condições de trabalho dos motoristas, pois o grande tráfegos que se percorrem carregando cargas, traçando rotas alternativas pelo o difíceis caminhos a percorrer, por motivos das péssimas rodovias, com isso os motoristas têm que deslocarem de um ponto a outro escolhendo o melhor trajeto a tomarem.

> A realidade das cidades demonstra, cada vez mais, a ligação entre as atividades promovidas na zona rural com as atividades urbanas, uma vez que grande parte da população que vive na zona rural tem seu emprego e trabalho na região urbana, sem contar a utilização da infraestrutura e de serviços urbanos, como o transporte coletivo, escolas, postos de saúde, hospitais, comércio e lazer. (...) O desenvolvimento da cidade nestes termos depende do desenvolvimento da região rural. O sistema de planejamento municipal, que é matéria do Plano Diretor, por exemplo, deverá ser constituído por órgãos administrativos regionalizados que compreendam também a região rural (RODRIGUES. 2005, p. 1822).

Essas políticas poderão ser divididas em várias etapas, sendo elas: assistencial, pública e governamental.

Com essas finalidades surgem novas soluções para a população que abrangem o direito de ir e vir. Tais como às rodovias e estradas do campo que merecem um olhar especial, de maneira que vai além das necessidades. Assim os investimentos governamentais seriam bem aplicados, juntamente com a comunidade local.

Uma das motivações deste trabalho é a conexão de um conceito matemático com as questões relacionadas à mobilidade no campo (rodovias, pontes e impactos ambientais). A geometria do motorista de ônibus é uma geometria não euclidiana inspirada na geometria do motorista de táxi com um olhar para os desafios de acesso às comunidades, trazendo uma ligação direta com a vida campesina. A ideia é que possibilita a extrapolação do ensino de geometria trazendo o conceito de geometrias não euclidianas, ao mesmo tempo em que busca a formação de sujeitos questionadores, atentos ao seu modelo de desenvolvimento, e que possam se adaptarem às inovações e novas alternativas.

O ensino de geometria é a base da fundação formativa dos estudantes de matemática. Muitas vezes é partir geometria que o estudante é capaz de visualizarem problemas e iniciar a construção do pensamento abstrato. Na vida social, a geometria é usada cotidianamente, desde o cálculo de distâncias, volumes de produtos no mercado, em construções civis e até na arte.

Uma abordagem que contribui para o ensino das geometrias é o uso do conceito de etnomatemática, que buscam compreender as diversas matemáticas formadas no cotidiano e na vivência individual diretamente ou indiretamente na sociedade. D’Ambrósio *et al*. (2002) afirma que deve pensar em que indivíduos estão preparado, e que condições eles possuem para manejarem situações novas. Com o grande avanço da tecnologia da informação aplicada à educação, as aulas de matemática estão sendo pensadas de maneira tradicional, onde o professor é o único responsável por todo o processo de ensino e os alunos, meros receptores do “dito” conhecimento.

D’Ambrósio *et al*., (2002) afirma que "a adoção de uma nova postura educacional, a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino aprendizagem baseado numa relação obsoleta de causa efeito” é o caminho para uma educação transformadora. O professor tem a responsabilidade de integrar o ensino com o conhecimento, utilizando esse processo de construção nas aulas de matemática.

Levando em consideração os conhecimentos dos estudantes, o professor deve compreender quais conceitos geométricos estão presentes no dia a dia na comunidade em que está inserido, utilizando linguagens mais próximas, abordando modelos em análise intercedendo um processo de ensino-aprendizagem.

As geometrias não euclidianas são geometrias que não são fundamentadas nos 5 axiomas de Euclides. Em geral, são geometrias complexas, e que não são trabalhadas no

Ensino Médio. Por outro lado, elas trazem um valor interessante na educação matemática: a quebra de paradigmas. As geometrias não euclidianas mostram que a matemática é uma ciência viva que está sempre em transformação.

Com a etnomatemática em mente, e observa-se na proposta do ensino de geometrias não euclidianas, apresentam neste trabalho uma nova geometria não euclidiana: a geometria do motorista de ônibus, baseada na geometria do taxista, trazendo elementos do cotidiano camponês.

2. Caracterização da comunidade

A Comunidade Bezerrinha localiza-se no município de Cabeceiras de Goiás, que está situada a mais ou menos sessenta quilômetros da cidade de Formosa Goiás. Seguindo a BR 020 ao encontro da GO 346, rodovias pavimentadas. Está localizada às margens da pista que dá acesso as cidades citadas acima.

A comunidade Bezerrinha está em uma antiga fazenda. A comunidade surgiu através de pessoas que trabalhavam nas proximidades da fazenda, que foi a estruturação desta comunidade. Esses moradores se habitavam nessa localidade por meio de acesso a sua sobrevivência, devido ao clima ser agradável e solo fértil, sem esquecer do rio Bezerrinha, que é a maior fonte de garantia de vida.

É uma comunidade pequena e rural que tem aproximadamente cinquenta famílias. Os moradores que ali residem trabalham em fazendas vizinhas para grandes fazendeiros próximos, na agricultura e a pecuária que são a maior renda de trabalho para os que necessitam de emprego. Porém também tem outras formas de sobreviverem como criações de aves e plantios de hortaliças.

A escola está desativada, porém os estudantes precisam se deslocarem para as cidades vizinhas, tais como Cabeceiras e Distrito do Bezerra, necessitando de transporte escolar.

Os festejos culturais são os religiosos, pois todos anos acontece a festa em honra a santa Luzia, comemorada no dia 13 de dezembro, um momento de devoção pelos fiéis. A festa é organizada pela população junto ao padre da cidade de Cabeceiras-GO. Outra organização é a festa do divino espírito santo que sempre acontece com datas a definir.

Por fim, a Comunidade Bezerrinha tem poucos recursos administrativos. Assim a população que tanto precisa de apoio por meio da prefeitura fica à mercê de um desenvolvimento real e digno para realizarem seus trabalhos. Com isso as pessoas deixam a comunidade para buscarem outras oportunidades, que poderiam ser encontradas na própria localidade onde moram. Acabam deixando suas culturas, origens, e seus conhecimentos como verdadeiros camponeses, muitas vezes marginalizando-se na área urbana.

2.1 Educação do campo

A Educação do Campo surge para superar alguns desafios específicos da população campesina: dificuldades de locomoção até a escola, falta de adequação do conteúdo ministrado nas escolas, faltam infraestruturas nas escolas do campo, alta rotatividade dos professores das escolas do campo. A Educação do Campo é fruto de lutas sociais, que abordam políticas sociais para atenderem os cidadãos do campo, contextualizando a compreensão aos interesses e às necessidades da população camponesa.

Essa educação é um conceito de educação prestada aos espaços rurais. Traz seus contextos ao campo, a vida dos camponeses, sendo um espaço que vivencia a agricultura, agropecuária e práticas do campo. Chama-se de populações camponesas comunidades dos povos quilombolas, ribeirinhos, sem terra ou mesmo indígenas.

Dessa forma a cultura dos povos rurais brasileiros trabalham com a educação voltada aos meios rurais em relações sócio educativa para as culturas sociais.

Conforme Antônio et al. (2007):

> "Esta concepção de educação rural considerava que, para os trabalhadores do campo, não era importante a formação escolar já oferecida às elites brasileiras. As "escolinhas" criadas no meio rural, geralmente multisseriadas e isoladas, eram poucas e questionadas pelas forças hegemônicas da sociedade quanto a sua eficácia no ensino. Com o processo de urbanização crescente e o movimento de correntes migratórias, a educação rural começa a ser objeto de algumas preocupações de alguns setores ligados à educação."

Conforme Freire & Nogueira (2002) *apud* Antônio (2007), o que é possível esperar desta relação de contradições é a transformação, visto que torna a educação inovadora, apostando que é possível transformar a realidade, a dominação e a ação do dominador.

Nos anos de 1960, com Paulo Freire, surge no Brasil a primeira pedagogia anunciada das classes populares. Paulo Freire apresenta uma proposta que contempla esses grupos sociais, e defende que o aprendizado se dá partindo do vivido para propor uma transformação (ANTONIO *et al*, 2007, p. 181).

Com grandes revoluções no campo, poderiam estabelecerem um desenvolvimento de ações para que grande parte da sociedade camponesa viessem a se constituírem em um papel político com condições indispensáveis em um modo educacional interligando o meio rural com o urbano.

Segundo Antônio et al. (2007):

> "A possibilidade de pensar a educação a partir das classes trabalhadoras, sob o princípio de uma educação que liberta e concebe a vida humana para além das desigualdades, por meio de um processo dialógico, tornou-se uma referência para pensar a educação popular. (...) Penso em um dos capítulos tão fecundos na história da educação latino-americana: a educação popular e o pensamento de Paulo Freire. Eles nasceram colados à terra e foram cultivados em contato estreito com os camponeses, com suas redes de socialização, de reinvenção da vida e da cultura. Nasceram percebendo que o povo do campo tem também seu saber, seus mestres e sua sabedoria." (Antônio *apud* Arroyo, 2000, p. 14).

Com isso, na Educação do Campo valoriza-se todo e qualquer tipo de saber construído por seus sujeitos, dado que, nesta concepção, a verdade é um conceito construído a partir de consensos. Conforme Neto (2004).

> "Assim passa a ser tido como verdade: conhecimentos, habilidades, sentimentos, valores, modo de ser e de produzir, de se relacionar com a terra e formas de compartilhar a vida. Por isso, os defensores da educação do campo defendem que “[...] a educação desses diferentes grupos têm especificidades que devem ser respeitadas e incorporadas nas políticas públicas e nos projetos pedagógicos." (NETO *apud* BRASIL, 2004, p. 17).

A educação do Campo deve prestar especial atenção às raízes da mulher e do homem do campo, que se expressam em culturas distintas, e perceberem os processos de interações e transformações. A Escola é um espaço privilegiado para manter viva a memória dos povos, valorizando saberes e promovendo a expressão cultural onde está inserida. (ARROYO; CALDART; MOLINA *apud* NETO 1998, p. 162).

A educação do campo tem grande finalidade de constituir reflexão que permita sempre compreenderem as práticas pedagógicas ao sentido educacional libertando os desafios constantemente, suas formas como os produz, significando sobre as práticas educativas.

2.2 Etnomatemática e educação do campo

A etnomatemática é um termo criado pelo professor Ubiratan D'Ambrósio, que defende a ideia de se desenvolverem os conteúdos matemáticos a partir do cotidiano da vida do educador e do educando, em um contexto interdisciplinar.

Segundo D'Ambrosio *et al.* (2002), a Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da Matemática, com importantes implicações pedagógicas. Tem sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático, e se desenvolve a partir da dinâmica da evolução de fazeres e saberes que resultam da exposição mútua de culturas. O encontro cultural é essencial na evolução do conhecimento. Programa Etnomatemática é interdisciplinar, abarcando o que constitui o domínio das chamadas ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e da difusão do conhecimento, o que inclui a educação. Procura o entender não só o conhecimento matemático dominante, acadêmico, mas também o saber e fazer matemático das culturas periféricas."

Nessa visão Ubiratan avaliou que tinha outras maneiras a serem desenvolvidas com estudantes, sem ser somente utilizando apenas o livro didático. No espectro do conhecimento matemático destaca-se a etnomatemática em uma forma diretamente participativa nos trabalhos urbanos e rurais, interligados juntamente às escolas, projetos sociais, religiosos ou seja em si mesmo.

A etnomatemática e a educação do campo, portanto, dialogam no sentido de que ambas partem do pressuposto que o conhecimento acadêmico não é superior ao conhecimento popular. Knijnik (2002) faz um estudo mostrando as possibilidades etnomatemáticas em um assentamento rural. Segundo a autora:

> "Uma das principais convergências entre a perspectiva etnomatemática desenvolvida neste projeto e a Educação do MST é tecida através do pensamento freiriano, especialmente no que diz respeito à valorização da cultura popular. Como Freire apontou desde seus primeiros trabalhos, os modos que as pessoas produzem significados, compreendem o mundo, vivem sua vida cotidiana, são tomados como elementos importantes, até mesmo centrais do processo educativo.
>
> Na perspectiva etnomatemática que assumo, não há, no entanto, um relativismo exacerbado, uma visão ingênua da potencialidade de tais saberes populares no processo pedagógico, o que poderia conduzir a uma glorificação dos saberes populares com a consequente guetização dos grupos subordinados (Grignon,1992). Ao contrário, no processo educativo as inter-relações entre os saberes populares e os acadêmicos foram qualificadas, possibilitando que os adultos e jovens que dele participaram, concomitantemente compreendessem de modo mais aprofundado sua própria cultura e tivessem também acesso à produção científica e tecnológica contemporânea. Estas são também as

> posições pedagógicas que se podem deduzir da literatura que discute os princípios da Educação do MST."

Com base nos conceitos de etnomatemática e educação do campo, busca debater nesta pesquisa outras formas de enxergar a geometria, para além da geometria presente no currículo escolar.

2.3 Educação matemática e o ensino de geometria

A educação matemática surge como um propósito de uma pedagógica com ação da formação do colégio D. Pedro II, em um intuito de estabelecer a matemática na história Brasileira, tornando o ensino geométrico da geometria, em conhecimentos com o ser humano estabelecendo vínculos com o trabalho cotidiano, elaborando realizações civis, por exemplo estradas, rodovias, pontes e outros.

Na década de 60, surge o movimento da matemática moderna. Foi um movimento internacional do ensino da matemática, que traziam várias técnicas que facilitariam as práticas e conhecimentos no ensino, a partir da ênfase acentuada da linguagem de conjuntos, e de abordagens de diferentes partes da matemática de modo excessivamente formal. Entretanto essa forma de ensinar mostrou-se extremamente ineficaz. No Brasil, a matemática moderna perdurou por muitos anos, e ainda deixam resquícios nos currículos atuais. Com o passar do tempo houve o avanço da educação matemática, que evoluiu o aprendizado intelectual no desenvolvimento educacional buscando outras formas metodológicas, mais conectadas aos saberes dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o movimento da matemática moderna priorizava o ensino da álgebra, em detrimento ao ensino de geometria. Segundo Oliveira (2007):

> "Foi o MMM (Movimento da Matemática Moderna) que influenciou o processo de ensino e difundiu novas ideias para o ensino de Matemática, onde ocorreram alterações significativas, tomando grandes dimensões na educação. Para Miguel & Brito (1996, p.48) isso se deu em frente à "adoção por parte dos diferentes grupos que se formaram visando à operacionalização do ideário desse movimento, de uma concepção estruturalista da matemática e de uma concepção quase sempre tecnicista do modo de organização do ensino". Os autores relatam ainda que para seguir o MMM acontecem mudanças nos livros didáticos de matemática como cortes nos textos didáticos que se referiam a Geometria e, quando traziam conteúdo do assunto,

> enfocam o ensino das construções geométricas sem a devida fundamentação na teoria da Geometria Plana. 'Com os autores de livros didáticos “ditando” o conteúdo de matemática a ser seguido, influenciados pelo ideário da Matemática Moderna, aumenta o descaso pela geometria dedutiva, já que os professores têm no livro didático o seu principal - e, muitas vezes, único - referencial para programar as suas aulas (MIGUEL & BRITO, 1996, p.48).' (...) Assim, instaura-se uma crise no ensino da Matemática escolar que culmina com o desprestígio da Geometria Euclidiana. " Temos que concluir este capítulo, falando sobre a inserção da possibilidade do ensino de geometrias não euclidianas no currículo escolar.

2.4 Relação entre o ensino da geometria e a vida no campo

O ensino da geometria e a vida do campo segue, amplamente um propósito de trabalho educativo em situações encontradas por camponeses. Neste contexto a educação Brasileira de matemática, olhando alguns pilares educacionais didática, desempenhada nas séries iniciais, pode-se observar a falta de existência desejável dos tipos de recursos didático, voltada caracterizações de atividades representadas em gráficos, retas e curvas abertas.

O ensino da matemática na escola primária é essencialmente utilitário: busca-se o domínio das técnicas operatórias necessárias à vida prática e as atividades comerciais. Com a mesma orientação trabalham-se algumas noções de geometria (PAVANELLO. 1993).

Dessa forma, a ação educativa da á formação aos sujeitos e em razões deles, incluindo compromissos sociais, projetando trabalhos educacionais. Em obter uma partida de contextualização, juntando os indivíduos que recebe a mensagem aos que transmite a mensagem, ou seja, os educados juntos aos educadores construindo um processo de educar (SILVA *et al.*, 2011).

Segundo Pavanello. (1993), os matemáticos críticos existem um pensamento de opiniões sobre o papel da geometria na educação quanto na pesquisa matemática, sendo assim observam a valorização desse estudo para o conhecimento do processo de escolarização. Dessa maneira no campo rural os conhecimentos antigos relatam as formas de trabalhos que já eram discutido de uma forma natural e não científica. Buscando externo para o interno (De fora para dentro), ou seja, estratégia, habilidades de construções, deslocamentos de um ponto para outro.

Com a utilização da tecnologia e materiais concreto que são encontrado no dia a dia, traz novos conhecimentos a serem desenvolvidos por estudantes do campo. Nessa circunstância a várias situações de atividades a ser desenvolvida junto ao ensino de geometria. Fazendo que a aprendizagem seja adquirida de forma abstrata real, interagindo os estudantes com a vida profissional. Dessa forma a educação geométrica tem um fluxo de conhecimento e acontecimento educativo na vida do campo.

3. Geometria do motorista de táxi

Neste capítulo aborda a explicação do que é a geometria do motorista de táxi, em qual contexto ela surge, e qual a sua importância para o ensino da geometria.

3.1 Geometria Euclidiana

A geometria euclidiana tem a proposta de aplicar verdadeiramente aos axiomas e os postulados, de tal maneira em que é possível definir uma ciência de determinadas geometrias. Aristóteles foi um dos grandes afirmadores, junto com Euclides de Alexandria, que toda geometria só poderia ser euclidiana.

Euclides buscou mostrar que qualquer resultado na geometria poderia ser demonstrado a partir de cinco axiomas. Os axiomas podem ser definidos da seguinte forma:

- Axioma 1: Coisas que são iguais a uma mesma coisa, são iguais entre si.
- Axioma 2: Se iguais são adicionados a iguais, os resultados são iguais.
- Axioma 3: Se iguais são subtraídos de iguais, os restos são iguais.
- Axioma 4: Coisas que coincidem uma com a outra, são iguais.
- Axioma 5: O todo é maior do que qualquer uma de suas partes.

A partir destes axiomas, pode-se definir os seguintes postulados para a geometria:

- Postulado 1: Dados dois pontos distintos, há um único segmento de reta que os une;
- Postulado 2: Um segmento de reta pode ser prolongado indefinidamente para construir uma reta;
- Postulado 3: Dados um ponto qualquer e uma distância qualquer, pode-se construir uma circunferência de centro naquele ponto e com raio igual à distância dada;
- Postulado 4: Todos os ângulos retos são congruentes (semelhantes);
- Postulado 5: Se duas linhas intersectam uma terceira linha de tal forma que a soma dos ângulos internos em um lado é menor que dois ângulos retos, então as duas

linhas devem se intersectar neste lado se forem estendidas indefinidamente. (Postulado de Euclides ou Postulado das Paralelas).

Com os cinco postulados pode formular e demonstrar todos os teoremas da geometria plana e espacial. Este conjunto de axiomas e resultados derivados dele, denominamos Geometria Euclidiana.

Euclides tentou reduzir ao máximo o número de axiomas necessários para definir sua geometria. Um dos axiomas mais discutido foi o quinto postulado. Muitos matemáticos pensavam que era possível demonstrar o quinto postulado a partir dos outros quatro. Verificou-se no entanto, que com alterações na formulação do quinto postulado, era possível construir outras geometrias. Estas outras geometrias são denominadas geometrias não euclidianas.

3.2 Geometria não euclidiana

A geometria não euclidiana tem sua origem a partir do questionamento ao Quinto Axioma de Euclides, que diz o seguinte: "dada uma reta e um ponto que não lhe pertence, existe uma e somente uma reta que passa por este ponto, e é sempre paralela à reta inicial". Com isso Euclides explica a que em um ponto ao lado de uma reta adotada como referência só era possível traçar uma outra reta paralela à reta de referência, que interceptasse este ponto.

Este postulado foi considerado mais como uma dedução do que verdadeiramente um postulado e, vários matemáticos ficaram intrigados com essa teoria, e assim ela não foi muito aceita na sociedade matemática. Não que Euclides estava “errado,” mas sim a maneira de formular o teu postulado pois como afirma Gusmão citando Brito e Moraes:

> “Sem dúvida ninguém duvidaria do teor de verdade dessa afirmação. Mas, as críticas a Euclides resultam do fato de ele ter qualificado essa afirmação como se o teor dela fosse facilmente subsumido e, além disso, usá-la somente na demonstração do teorema 29. Talvez, por isso, não poucos, ao longo da história, tentaram deduzi-lo como um teorema a partir dos demais postulados.” (BRITO e MORAES 1998, p. 107).

Um dos primeiros que tentou provar ideia contrária ao postulado de Euclides foi o padre jesuíta Giovanni Gerolamo Saccheri (1667-1733), porém, não obteve muito sucesso na época e assim não conseguiu sobrepor o 5º postulado de Euclides, apesar de tudo teve um importante papel nesse desenvolvimento e a partir daí nasce a Geometria Não-Euclidiana, onde três matemáticos desenvolveram, independentemente um do outro, teorias distintas envolvendo o postulado das paralelas. Uma das geometrias não-euclidianas desenvolvida é a geometria esférica, proposta por Riemann no século XIX, onde as retas são intersecção de uma esfera com planos que passam na origem. Pontos antipodais têm mais do que uma reta a uni-los.

Não existem retas paralelas e qualquer semelhança é uma congruência. Outro exemplo é a geometria hiperbólica, desenvolvida por Bolyai-Lobachevsky: dada uma reta e um ponto que não lhe pertence, existem mais de uma (no caso, infinitas) retas que passam nesse ponto e são paralelas à reta inicial. Neste tipo de geometria, a soma dos ângulos internos de um triângulo, pois nega totalmente o 5º axioma de Euclides, o que limitava às formas geométricas. Em suma, a formulação das geometrias não euclidianas possibilita que a geometria seja aplicada em contextos muito mais amplos.

3.3 Geometria do táxi

A geometria do táxi surgiu no século XIX sendo um novo conceito de geometria, por muitos essa geometria tem relação com a geometria não-euclidiana no passado, não sendo a postulada por Euclides (PIRES *et al.*,2017). Essa teoria teve seu início com o russo Hermann Minkowski, sendo um dos professores de Einstein. Minkowski obteve um estudo diferente conjugando métricas obtendo geometria diferenciada. Pode-se dizer que essa geometria é mais simples em relação às outras, tendo compreensão mais fácil e conceituada no dia a dia da população.

Em 1952 Karl Menger citou o surgimento da teoria da geometria do táxi, em seu livreto com o tema “You will like geometry” no Museum of Science and Industry of Chicago. Em Eugene 1975 a geometria do táxi foi destacada em sob dois pontos de vista pelo F. Krause em seu livro “Taxicab Geometry: An adventure in non-euclidean geometry” demonstrando uma forma didática, destinada aos estudiosos que iniciavam um período sobre a geometria. Uma prática diferenciada de grande importância nas aplicações geométrica, vinha surgindo métricas diferentes nos estudos.

Na Universidade de Michigan, em Ann Arbor, onde J. Shun C. Lau no ano de 1978 a geometria do táxi obteve como tese de doutorado, estudando os elementos básicos.

Em seus estudos definiu áreas econômicas e caminhos urbanismos destinada às pessoas que viviam na cidade de Ann Arbor.

A geometria do táxi está presente nos lugares como ruas e outros, integrando a matemática no contexto dos cidadãos na sociedade urbana. Essa geometria tem proporções semelhante e paralela da euclidiana, sendo negado uma pequena distância entre os pontos e uma linha reta. Em sua descoberta o mais que a geometria do táxi não era uma não-euclidiana, ela pode ser considerada uma, pois carrega a métrica de Euclides.

Na geometria do táxi, os locais de cada plano correspondem ao um determinado cruzamento de duas vias perpendiculares, sendo as ruas de determinada cidade. Ou seja, a geometria do táxi acontece em uma malha quadriculada.

A várias propostas que motivam os educadores de matemáticas proporem a utilização do ensino da geometria do táxi é que nesse conceito há uma grande possibilidade de ligar diretamente ou indiretamente no cotidiano dos estudantes à aprendizagem matemática, pois a matemática pode ser trabalhada de tal maneira que envolvem os estudantes a pensarem e demonstrarem o seu entendimento, não só utilizando a geometria comum, mas podendo conhecer várias outras geometrias como a geometria do táxi.

A Geometria do táxi pode se calcular a distância entre dois pontos por meio do cálculo da soma de dois valores numéricos absolutos. Portanto os estudantes podem utilizar a geometria do táxi para calcular o caminho de suas casas até escola, por um menor caminho, diferenciando da geometria euclidiana. Por fim esse método pode alcançar bons resultados na matemática junto aos estudantes que buscam um maior conhecimento interdisciplinar. Neste irá apresentar alguns conceitos da geometria do motorista de táxi:

A geometria do táxi é considerada uma geometria não euclidiana, pois ela descreve inúmeros casos concretos de forma diferente da geometria euclidiana. Por exemplo, calcular a menor distância entre sua casa e a escola. Nesse sentido o menor percurso de distância entre dois pontos não será uma linha reta, como prevê a geometria euclidiana, pois haverá casas, comércios e etc. Ou seja, obstáculos a seguir.

Para a geometria do táxi, a menor distância entre os dois pontos, não é em linha reta, pois não tem como trafegar em uma linha reta entre quadras, ou melhor, em uma malha quadriculada. Sua visão só permite deslocar-se na vertical e horizontal. Na geometria Euclidiana, um segmento de reta define a menor distância imaginável entre dois pontos distintos. Na geometria do motorista de táxi, a distância não é medida como o voo de um pássaro, mas como a viagem de um táxi numa cidade, cujas ruas estendem-se vertical e horizontalmente em uma quadra ou malha urbana, que convenientemente pode ser associada ao plano euclidiano.

Com isso cria-se uma nova definição de métrica. Neste caso, uma métrica mais explícita para as pessoas que precisam de um deslocamento, cálculo de distância. A distância entre os pontos A e B é definida como o menor caminho entre os dois pontos. Essas geometrias podem ser representadas em eixos cartesianos, que possibilitam uma adaptação e visibilidade para construírem novas figuras ou modelos geométricos tão utilizados nos espaços geográficos. Portanto, vai chamar de xA a coordenada horizontal do ponto A, e yA a coordenada vertical do ponto A.

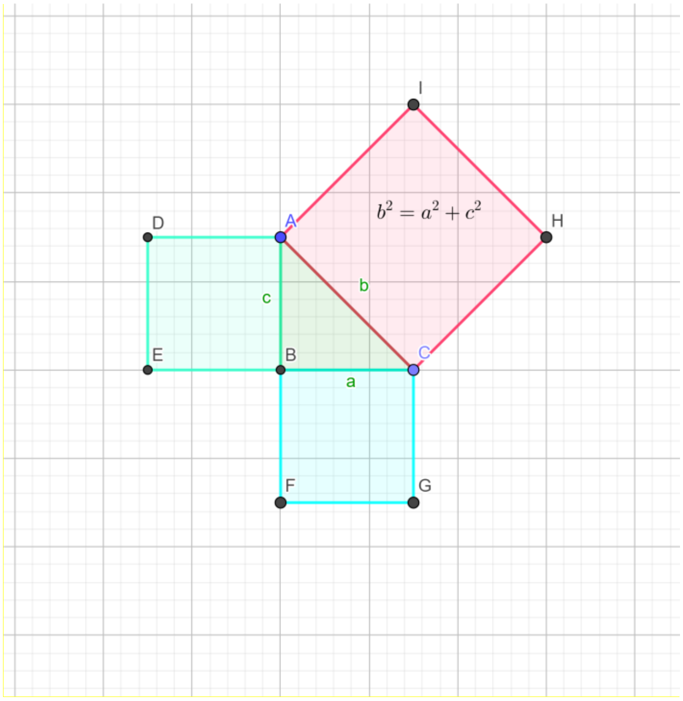
De maneira geral, a distância entre dois pontos A (x1 , y1) e B(x2 , y2) do plano, na geometria do táxi é dada por:

$$d_t(A,B) \;=\; |X_A - X_B| \;+ |Y_A - Y_B|\;.$$

A distância euclidiana é a medida do segmento de reta que une dois pontos quaisquer, sendo determinada pelo teorema de Pitágoras. Ou seja,

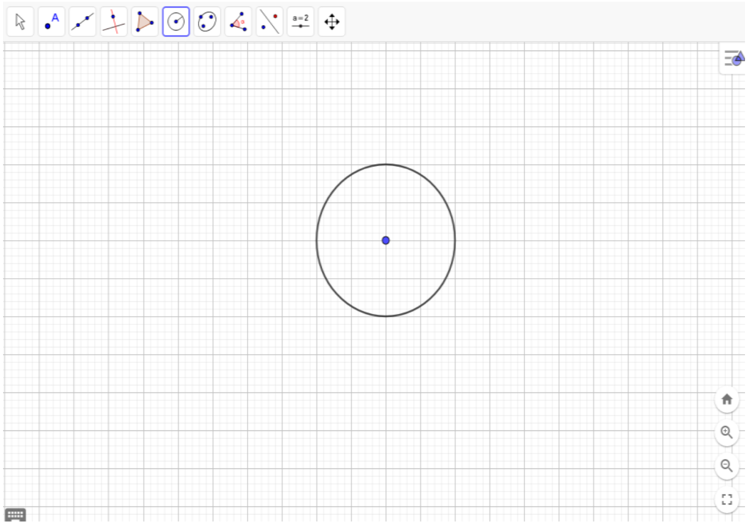
$$D_E(A,B) \;=\; \sqrt{(X_{A} - X_B)^2 + \;(Y_{A} - Y_B)^2}$$

Figura 1 - Triângulo retângulo em verde. A distância do ponto A até C, ou o tamanho do segmento "b", é calculada pelo Teorema de Pitágoras: b² = a²+c²,



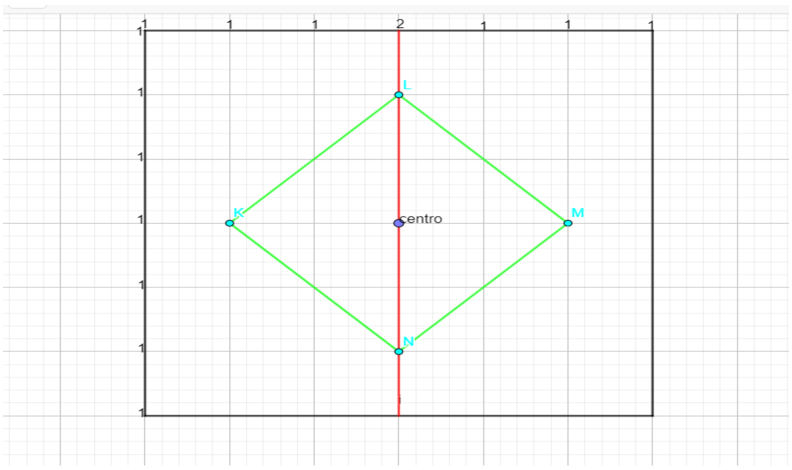
Pode-se analisar também a diferença entre as circunferências nas geometrias euclidianas e não euclidianas. Uma circunferência é definida como um conjunto de pontos equidistantes de um ponto, chamado centro.

Figura 2 - as circunferências nas geometrias euclidianas e não euclidianas



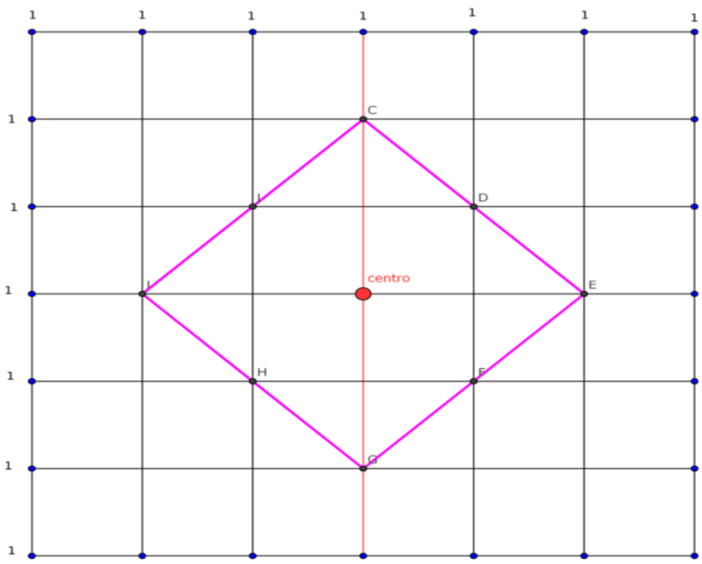
Com esta definição de distância, a circunferência na geometria do táxi tem sua representatividade gráfica em formato de um quadrado. O círculo na geometria do táxi foi muito questionado por matemáticos. Pode-se observar que haviam verdadeiros significados para conceitos geométricos euclidianos na geometria de quarteirões ou Malhas quadriculadas.

Figura 3:



Fonte:

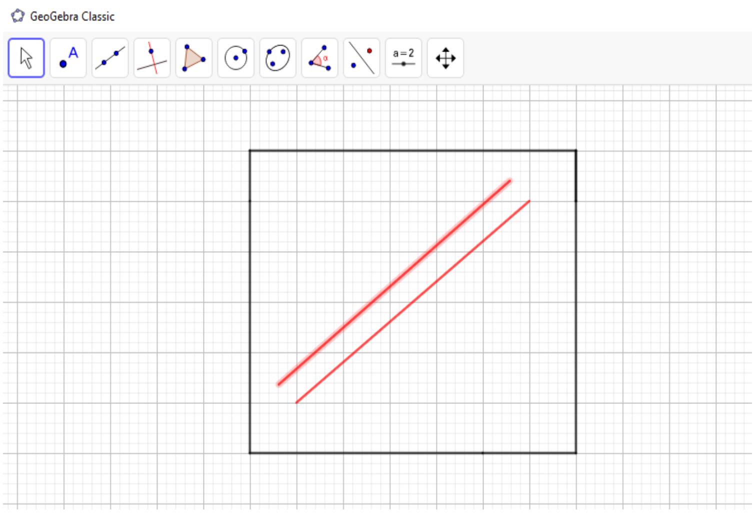
Figura 4:



Diz que os pontos A e B são equidistantes ao ponto C quando a distância de A até C é igual à distância de B até C. Portanto a diferença entre uma circunferência na geometria do táxi e na geometria euclidiana está na diferença no conceito de distância nas duas geometrias.

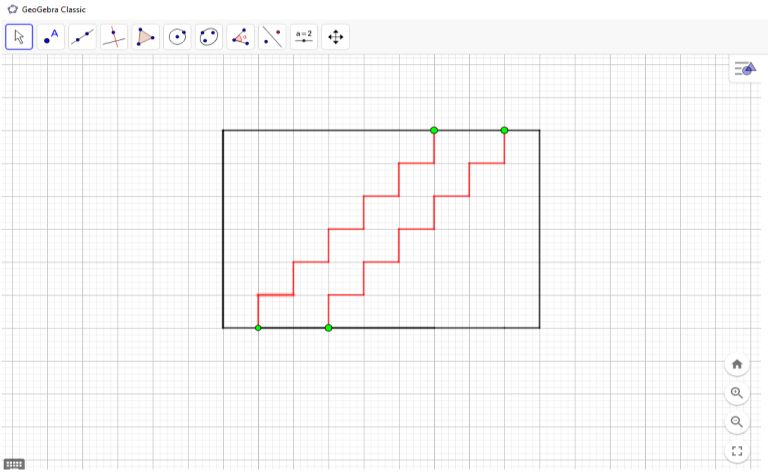
Diz que duas retas são paralelas quando elas são coplanares, e são equidistantes em toda sua extensão. Na geometria euclidiana, duas retas paralelas serão representadas graficamente assim:

Figura 5:



Na geometria do táxi, duas retas paralelas podem ser representadas graficamente assim:

Figura 6



Note que na geometria do motorista de táxi, assim como na geometria euclidiana, vale o quinto postulado de Euclides. As duas geometrias diferem uma da outra apenas na métrica.

3.4 Geometria do motorista de ônibus

A geometria do motorista de ônibus é uma proposta pedagógica para o ensino de geometrias não euclidianas para estudantes de escolas do campo. A ideia é uma adaptação da geometria do motorista de táxi, trazendo elementos da realidade do campo. É baseada no cotidiano do meio rural e nos desafios do deslocamento entre cidades e assentamentos. Por exemplo, houve no capítulo anterior como funciona a geometria do táxi.

Na geometria do ônibus ao adicionar alguns parâmetros na definição de distância. Portanto, à malha quadriculada da geometria do táxi, adicionaremos os parâmetros velocidade e obstrução da via (que pode ser visto como velocidade nula). Isto fará com que esta nova geometria se comporte de maneira similar à geometria do táxi, mas com algumas deformações. Na geometria do ônibus, a distância entre dois pontos é definida como a soma dos tamanhos dos trechos que resulta na menor soma de tempos. O tempo de trânsito é calculado a partir da velocidade da via:

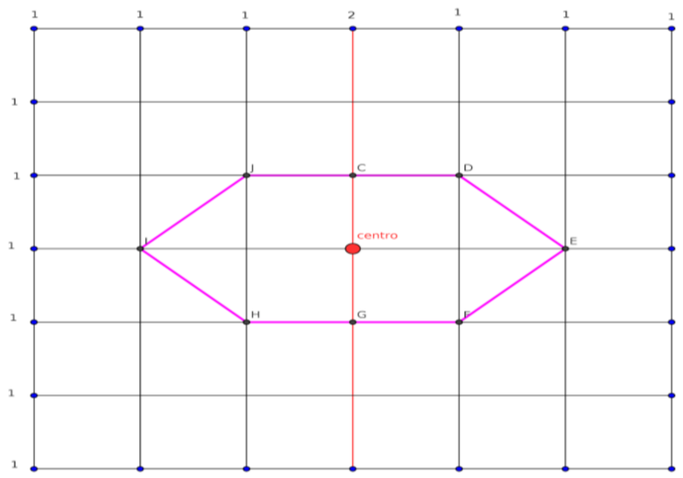
$$d_T(A,B) = |xA-xB| + |yA-yB| .$$

$$T_{A,B}(A,B) \ = DT\ (A,B)/\ V_{A,B}$$

Onde v é a velocidade média das vias entre os pontos A e B.

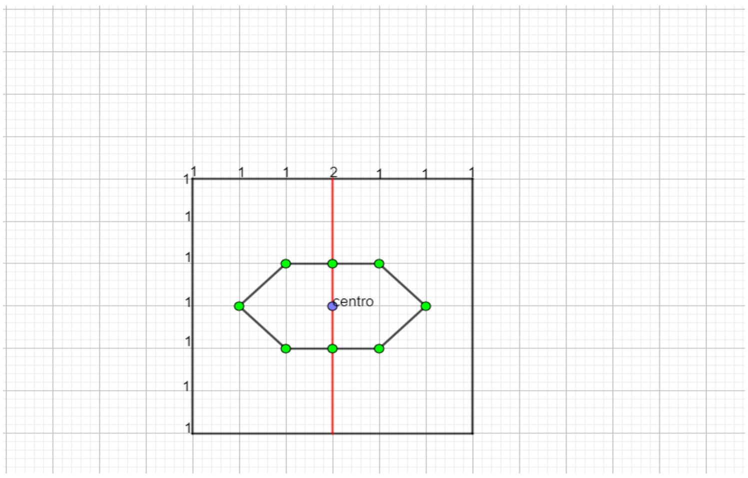
Por exemplo, considere a malha abaixo, onde cada cor representa uma velocidade. Suponha que todas as linhas tenham velocidade 1, com exceção da linha vermelha, que tem velocidade 2. Então, um círculo de raio 2, teria o formato de um hexágono:

Figura 7



Fonte: Mario Gonçalves

Figura 8:



Pode-se expressar um segmento de retas por pontos que são encontradas em uma reta. Exemplo na BR 020 que liga Formosa a Brasília, temos outras duas cidades que podem ser um segmento de uma reta. Ou seja, definimos os segmentos como o trecho de menor distância que liga dois pontos. No caso das geometrias do táxi e do ônibus, portanto, dois pontos não definem necessariamente um único segmento.

Portanto ao falar de retas deve associar os segmentos de reta em comum para definirmos dois pontos no qual possui começo e fim. Além do conceito de velocidade, trabalhar na geometria do ônibus o conceito de rotas alternativas.

Rotas alternativas são vias utilizadas pelos usuários que necessitam de deslocamento mais rápidos, ágeis, formando uma alternativa para trafegar.

Essas rotas alternativas são encontradas em um menor caminho a percorrer. Desviando de algum ponto de obstáculo encontrado a frente fazendo com que os motoristas necessitam de mudarem de plano, trajetos para alcançarem seu destino.

Assim pode destacar o motorista de ônibus que transporta passageiros para vários locais, encontrando situações problemáticas que influenciam nessas rotas. Ainda pode citar vários outros meios de transportes que utilizam diretamente ou indiretamente. Exemplos como navios, aviões, motos, bicicletas e até mesmo o pedestre.

Portanto as rotas alternativas são diferenciadas das principais que ligam um caminho a outro, um ponto a outro ponto, ou seja, um destino principal seguindo apenas uma reta ao encontro de um ponto. As alternativas podem ser classificadas como meios de opções a serem encontradas em uma determinada rota. Ao classificar essas atividades pode desencadear um processo de alterações formativas que integram ao trabalho formal. Por fim destaca-se as rotas alternativas como finalidades de obstruções para distinguir-se as saídas de obstáculos nos percursos. Como vias sem saídas, congestionamentos, acidentes, pontes com problemas e outros mais.

Pode observar ainda mais o que é uma rota alternativa em um olhar específico que são as geometrias. Nesse caso cita não euclidiana que não necessariamente precisa de seguir uma reta x para chegarmos ao ponto y. Ou seja pode traçar uma nova reta.

Figura 9: Assentamento Conceição/Bom Jesus em Flores-GO, 31 de março de 2017

Fonte: Mario Gonçalves

Figura 10: Assentamento Conceição/Bom Jesus em Flores-GO, 31 de março de 2017

Fonte: Mario Gonçalves

Figura 11 e 12: Estrada de Flores-GO ao Assentamento São Vicente, 31 de março de 2017

Fonte: Mario Gonçalves

Fonte: Mario Gonçalves

3.5 O Uso da Informação Tecnológica e Informal Em Rotas Alternativas

O uso informal é um dos meios de informações mais utilizados no campo. Sendo assim as pessoas da comunidade ou de regiões informam devidos endereços problemas que estão acontecendo.

A informação vocal (Informal) ainda é bem utilizada por meios de usuários rurais que fornecem e buscam informações concretas de situações que viabilizam o entendimento formal.

Esse meio de comunicação é muito utilizado para motoristas que estão em estradas rurais, onde são de difíceis acesso tecnológicos. Com isso os condutores seguem seus destinos através de informações dialogadas.

Nesse contexto configura-se as vantagens e desvantagens do uso das tecnologias no meio rural, que são de suma importância, mas sem esquecer do uso informal. Que atuam diretamente no campo.

São duas maneiras mais simples de adquirir informações. Sobretudo informal e técnica. Pode observar os efeitos que tais informações podem trazer a população, aos moradores as pessoas em si.

Esses meios de comunicação são bem utilizados, pelos seus usuários. De tal situações que se encontram no momento e localização. Por exemplo em meios urbanos e rurais, onde tem uma certa diferença em acesso. No meio urbano é bem caracterizada por tecnologias, tais programas como Waze e Google Maps, no qual viabiliza aos motoristas. Quanto ao campo é diferente em acesso, tem que ser utilizada a informal. Aquela que é utilizada diretamente com o usuário (moradores das regiões locais).

O serviço Google Maps, por exemplo, é uma grande ferramenta para cálculos de distância e tempo em trajetos. Inserindo um ponto de partida e um ponto de destino, o aplicativo traça possíveis rotas, levando em consideração distância e tempo de percurso (Varanda. 2015).

Bem como outro aplicativo que pode ser utilizado nos smartphones portátil, é o grande Waze, tendo uma troca de diálogo entre os motoristas através de informações, apresentando dados de como anda a intensidade do trânsito ou se houve algum acidente, ou outros motivos que atrapalhe a circulação naquela via, obtendo tudo em tempo real via internet, possibilitando as alterações de rotas alternativas durante o trajeto.

Essas informações são utilizadas pelos motoristas que enfrentam todos os dias tipos de situações em suas viagens e rotas. O motorista urbano, quanto rural. Para tanto as tecnologia e informações são além de tudo, um processo de experiências para os motoristas de ônibus. Que devido o compromisso com seus passageiros, tem que buscar rotas alternativas e satisfatórias em certos caminhos com obstáculos, sem sair devidamente de suas rotas atuais.

Apesar da diversidade de softwares encontrados para a análise das informações geográficas, contudo, é importante ter por trás da utilização dos softwares pessoas qualificadas e preparadas para inserirem e lidarem com as informações no programa (Varanda. 2015).

Estes programas substitui as informações informal que perde forças nas pequenas e grandes cidades, que possuem os acessos tecnológicos. Cada vez mais o mundo tecnológico ganha espaço no mercado, fazendo o que o meio informal distancia-se até mesmo do meio rural.

4. Prática pedagógica

Foi feita uma experiência em sala de aula, durante o estágio, a atividade foi realizada na Escola Estadual Leônidas Ribeiro Magalhães, situada na cidade Formosa-Go. Escola essa que é urbana, e funcionam em dois períodos, matutino e vespertino. Ou seja no período matutino, 8º e 9º, vespertino 6º e 7º anos fundamentais. As atividades foram aplicadas na turma do 8º ano que tem no total de 27 estudante, com 16 alunas e 11 alunos. Essa atividade teve o propósito de mostrarem aos estudantes a importância das geometrias em salas de aula e na vida atual do dia-a-dia, com um aspecto de ensino interdisciplinar.

No entanto o conhecimento das geometrias faz uma ligação direta com os estudantes. Nesse contexto o ensino de geometria, e o uso das tecnologias como Google Maps e Waze são ótimas ferramentas para aprendizagem dos alunos.

As experiências com o tema tiveram um embasamento muito profundo para ampliar o projeto na escola, com ênfase direta na geometria euclidiana e geometria não euclidiana, (geometria do motorista de táxi). Em uma menor distância entre dois pontos.

As atividades em si foram realizadas em turmas do 8º ano, onde já haviam acontecido aulas com geometrias e teorema de Pitágoras. Assim desenvolvemos as atividades iniciando com apresentação do projeto, como seria realizado, os materiais que seriam utilizados, (folhas quadriculadas e maquete). Logo após as apresentações, houve explicação e a realização das atividades.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

1- Essa atividade tem o propósito, dos estudantes fazerem um reconhecimento e o uso da folha quadriculada.

A) Construa dois pontos na folha quadriculada.

B) O que define dois pontos?

C) Com essas duas informações citadas acima, faça um desenho de um triângulo retângulo.

2) Na atividade a seguir os estudantes terá que construir o menor percurso entre dois pontos na folha quadriculada.

Esboce uma figura de um bairro. Faça o menor caminho entre dois pontos, (A, B). Na geometria euclidiana e outro na geometria do táxi.

3) Considerando uma malha quadriculada. Calcule a menor distância entre dois pontos. Ou seja: a casa do enfermeiro Rafael até o hospital municipal. Utilizando a geometria euclidiana e a geometria do motorista de táxi. Considerando cada espaço mede 1(uma unidade de medida), esboce a figura na folha.

4) Devido aos impactos ambientais e negligência dos governantes, os moradores dos assentamentos Brejão e Cooper X estavam sem acesso a ônibus, por falta de pontes. Com base nessa informação o motorista do ônibus Mario Gonçalves, esboçou em uma malha quadriculada duas rotas a seguir: Uma rota na geometria euclidiana e a outra geometria do motorista de táxi.

Calcule e esboce a menor distância que Mario utilizou para acessar as assentamentos citados. Cada lado mede 1(uma unidade de medida).

É visível que com essas atividades os estudantes podem observarem como as geometrias está no seu próprio dia-a-dia, no caminho da escola. Com realização dessa atividade os alunos observaram-se que havia outros caminhos a seguir, não necessitando de um único para alcançar dois pontos.

Os estudantes atuaram de forma acolhedora, alguns com dificuldades, outros com entendimentos mais rápido sobre o conteúdo, por exemplo a geometria euclidiana e geometria do motorista de táxi. Alguns dos alunos encontraram dificuldades na utilização da folha quadriculada, como utilizar.

Percebendo o trabalho realizado na escola, é visível observarem que os estudantes têm uma certa deficiência em conteúdos matemáticos, tais como identificar um ponto em um plano cartesiano, identificar pontos em uma malha quadriculada (muitos marcavam pontos nos quadrados, e não nas interseções das linhas), efetuar cálculos de aritmética simples, como raiz quadrada, etc. Para tanto este trabalho teve um propósito de mostrar, buscar e despertar o interesse pela matemática, de maneira a possibilitar o trabalho interdisciplinar em sala de aula.

O ensino geométrico trabalhado junto a etnomatemática, abre novos caminhos para os estudantes utilizarem a interdisciplinaridade com outros conteúdos e matérias. Por exemplo a matemática com geografia (Um ensino da geometria do táxi: a distância entre dois pontos e seu espaço).

Por fim resume que o conteúdo das geometrias foi de grande importância para os estudantes do 8º ano. Eles observaram que na geometria do táxi existem novos caminhos a seguir, assim como na vida cotidiana, e viram as diferenças entre as duas geometrias, como a distância entre dois pontos. Ao utilizar a folha quadriculada, foi possível trabalhar a identificação de pontos em um plano cartesiano, conceito útil para o ensino de funções.

4.1 Utilização das tecnologias: Waze, Google Mapas

A utilização das tecnologias é de extrema importância para os motoristas e usuários que necessitam de acessos tecnológicos. O uso de aplicativos como o Waze e o Google Mapas contribuem para o acesso de endereços, que precisam serem encontrados.

Estes programas são excelentes ferramentas para os condutores, em especial os motoristas de ônibus que suas rotas já são definidas e quando necessitam de uma rota alternativa podem procurar uma saída rapidamente com o auxílio dessas tecnologias.

Assim o motorista faz o uso de tecnologias para determinarem vias, rodovias e estradas de melhor acesso. O uso desses meios é viável em meios urbanos, onde a acesso é melhor.

> No mundo dos apps, grandes sucessos estão ajudando a manter as expectativas dos usuários em níveis elevados, com desenvolvedores que continuam aperfeiçoando a acessibilidade e incorporando novas funcionalidades, que inclui armazenamento baseado em nuvens, geolocalização, entrada de voz, inputs visuais e apps desenvolvidos exclusivamente para dispositivos móveis, conhecidos tecnicamente como ‘aplicativos nativos’. Com milhares de novos aplicativos sendo disponibilizados a cada mês, a busca e seleção para uso pessoal já é um desafio para o usuário final (TAROUCO, 2013, p.4).

Essa adaptação do Waze e Google Maps, fornece aos aos usuários uma informação inteligente. Entretanto, apesar da acessibilidade o Google Maps e o Waze não são as ferramentas mais complexas para receber e lidar com as informações, da forma como outros softwares destinados exclusivamente às estas informações lidam (Varanda, 2015).

O Google Maps é uma ferramenta básica que trabalha com dados simplificados, contudo, seu uso podem representarem diferenças positivas para a empresa, mostrando como ferramentas simples podem serem usadas para otimização e melhoria da eficiência (Varanda, 2015).

O Waze um aplicativo de navegação e trânsito, no qual é possível compartilhar informações de trânsito das vias em tempo real, permitindo a economia de tempo e combustível nos deslocamentos. Além disso, alerta sobre acidentes, polícia, postos de combustíveis mais próximos e baratos (WAZE, 2015).

Assim também poderá ser aplicada em salas de aula, mostrando a importância da tecnologia para os estudantes e sociedade. Tal maneira que os alunos saibam utilizar estes programas, e ajudam a desenvolver os seus desempenhos. Ao trabalharem o uso tecnológico nas escolas. As crianças e jovens poderá fazerem uso desses programas, no seu próprio caminho para casa, trabalho, área de lazer e etc.

Por fim, o uso do Google Maps e Waze trabalham em uma parceria com a sociedade que necessitam de qualidade e informação. Desempenhando informações técnicas.

Figura 13: Práticas pedagógicas

Fonte: Mario Gonçalves

Figura 14: Práticas pedagógicas atividades desenvolvidas

Fonte: Mario Gonçalves

Figura 15: Práticas pedagógicas

Fonte: Mário Gonçalves

5. Conclusão

Diante deste pode-se concluir a importância dos estudos das geometrias euclidianas e não euclidianas, destacando outras geometrias como a geometria do táxi e a do motorista de ônibus, propondo ao estudante que a matemática pode ser sempre reinventada, e que, portanto, é uma ciência viva.

A geometria do motorista de ônibus foi desenvolvida através de um embasamento da geometria do táxi trazendo elementos da vida do campo para professores e estudantes de matemática das escolas de difíceis acesso. Portanto este inseriu conteúdo da educação do campo, etnomatemática, educação matemática e o ensino de geometria, para juntos desenvolverem trabalhos educativos nas escolas que foram realizados nos estágios.

Nesse período de estágio, houve momentos de experiências interessantes e engrandecedores nas salas de aula. Portanto pode-se dizer que as atividades aplicadas em trouxeram elementos concretos para os estudantes entenderem melhor os conteúdos matemáticos.

Nesse contexto, foi muito bom desenvolver o estágio junto ao projeto do TCC, pois fui adquirindo um melhor conhecimento sobre o tema "a geometria do motorista de ônibus", a partir das dúvidas levantadas pelos estudantes curiosos, que proporcionou a todos os envolvidos conhecerem uma nova geometria.

A ideia de usar uma nova formula de se calcular a menor distância entre dois pontos, usando também a velocidade, despertou o interesse dos estudantes. Além do conceito de uma nova métrica, a geometria do motorista de ônibus apresentou o conceito de velocidade, que será trabalhado nas aulas de física. É portanto uma proposta pedagógica de caráter interdisciplinar.

Portanto a geometria do motorista de ônibus trouxe elementos fundamentais como: a menor distância entre dois pontos, como velocidade e tempo que são encontrados em percursos rotacionais.

O ensino de geometria do motorista de ônibus é de suma representatividade. Tais como pode-se calcular a velocidade e o tempo que estudantes gastam de suas casas até a escola. Para tanto a geometria do motorista de ônibus surge como meio de aprendizagem na escola e no campo de trabalho. Fazendo com que os motoristas, em especial (ônibus), utilizem rotas alternativas com menores trajetos para trafegar, com velocidade e tempo.

Nesse contexto pode dizer que a geometria do motorista de ônibus tem uma ligação direta com as necessidades dos camponeses que enfrentam desafios no seu dia a dia.

Ela trabalha com previsões de tráfegos em especial ao meio rural que falta acesso às tecnologias como google maps e waze que dão resultados em tempos reais. Por isso em momentos como esses, subjetivamente o motorista utiliza essa nova geometria, que representa em malha quadriculada, mas, com um peso de velocidade.

6. Referências Bibliográficas

ANTONIO, C. A.; *et al*. **Ensinar e Aprender na Educação do Campo:** processos históricos e pedagógicos em relação, Cad. Cedes, Campinas, vol. 27, n. 72, p. 177-195, maio/ago. 2007.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. **Qualificação dos Impactos Econômicos e ambientais decorrentes do estados de conservação das rodovias brasileiras**/ Daniela Bacchi Bartholomeu. Piracicaba, 2006.

BOYER, Carl Benjamin,1906-B785h. **História da Matemática: Tradução:** Elza F. Gomide.São Paulo. Edgard Blucher, 1974.

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

KALEFF, Ana Maria M. R. ***Da rigidez do olhar euclidiano às (im)possibilidades de (trans)formação dos conhecimentos geométricos do professor de Matemática.*** 450 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2004.

Kaleff, A . M.; Nascimento; R. S. - **Atividades Introdutórias às Geometrias Não-Euclidianas: o exemplo da Geometria do Táxi.** Boletim Gepem, Rio de Janeiro, nº 44, dezembro 2004, 11-42.

KALEFF, Ana Maria M. R, HENRIQUES, Almir; REI, Dulce M.; FIGUEIREDO, Luiz G. ***Desenvolvimento do pensamento geométrico: Modelo de van Hiele.*** Bolema. Rio Claro, v.10,1994, p.21-30.

Kaleff, A . M.; Nascimento; R. S. - Atividades Introdutórias às Geometrias Não-Euclidianas: o exemplo da Geometria do Táxi. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro, nº 44, dezembro 2004, 11-42.

NETO, B. L. **Educação do Campo ou Educação no Campo,** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.38, p. 150-168, jun.2010 - ISSN: 1676-2584.

OLIVEIRA, S. M. **O contexto do ensino de geometria nas séries iniciais em escolas da rede estadual do município de São José/SC**, trabalho de conclusão de curso, UFSC, Florianópolis. 2007.

OLIVEIRA, M. C. P. **Educação do Campo:** concepção, contribuições e contradições, Revista espaço Acadêmico, n. 140, p. 1-10, jan. 2013.

PIRES, L. A.; et al. **A geometria do Táxi:** uma proposta da geometria não euclidiana na educação básica, Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.19, n.2, pp. 211-235, 2017.

RODRIGUES, W. O. **Contexto Jurídico e Urbanístico das áreas de domínio das rodovias Federais e a br-262 nos Perímetros de Manhuaçu, Estado de Minas Gerais**, p.1822. 2005.

VELOSO, Eduardo. *Geometria:* ***Temas Actuais - Materiais para Professores.*** Lisboa: Instituto de Inovação Cultural, 1998.

Anexos

Anexo 1: ATIVIDADES PROPOSTAS

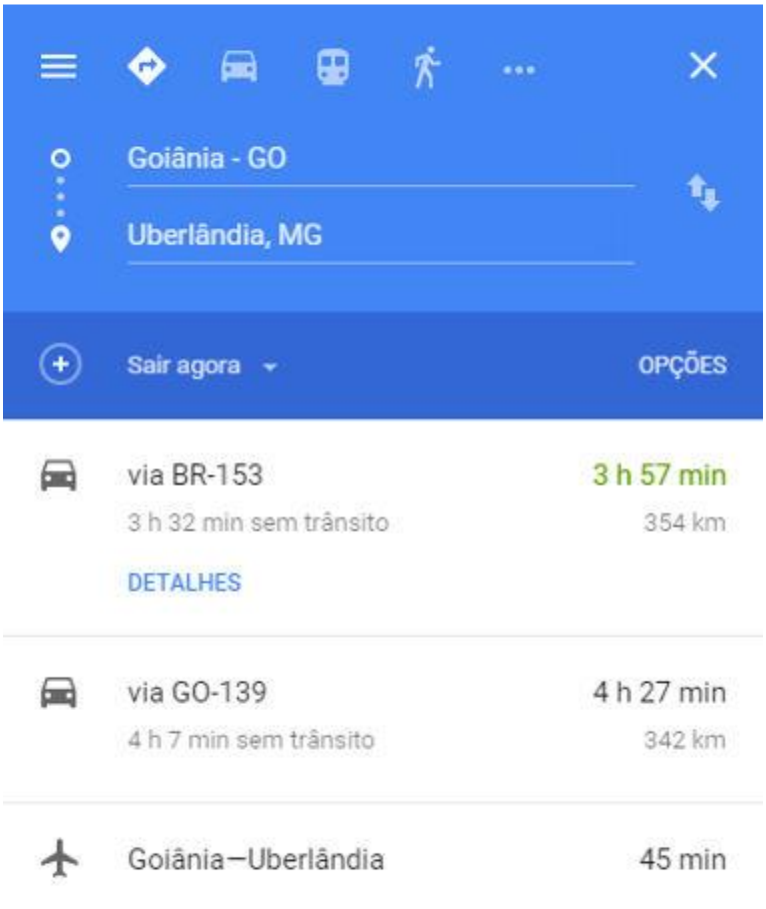
As atividades didáticas serão propostas e acompanhadas na escola Colégio Estadual Oemis Virgínio Machado, localizado em Cabeceiras, GO, durante o estágio. Os resultados da aplicação desta atividade serão descritos no capítulo de discussão.

Atividade 1) Uso de tecnologia
ROTAS ALTERNATIVAS

Conteúdos escolares para a atividade:

1) Velocidade média

A partir dos valores fornecidos, pode-se determinar a velocidade média de cada rota para as viagens feitas de carro e de avião e, ainda, discutir com os alunos as diferenças entre os valores encontrados. É possível repetir o processo para quaisquer cidades e pedir para que os alunos determinem as velocidades médias nas diferentes rotas e escolham o melhor caminho para a viagem.



Valores fornecidos pelo Google Maps

Como exemplo, determinaremos a velocidade média para a primeira rota indicada entre Goiânia e Uberlândia, via BR-153, em que o tempo de viagem é de aproximadamente 3h 57min, e a distância percorrida é de 354 km. Após a transformação dos 57 min em horas, teremos aproximadamente 0,95 h, resultando, portanto, em um tempo total de viagem igual a 3,95 h. Determinando a velocidade média, encontra-se um valor aproximado de 90 km/h. Nesse caso, como os valores não são exatos, é sugerido o uso de uma calculadora.

É possível discutir ainda com os alunos a diferença entre espaço percorrido e deslocamento, já que podemos observar claramente no mapa das possíveis rotas a diferença entre o espaço percorrido nas estradas por um carro e o deslocamento retilíneo feito por um avião.

Atividade 2)

Tipo de Atividade: atividade individual

Faixa etária: cerca de nove anos.

Objetivo: relacionar uma maquete com um mapa que a represente.

Material de apoio: mapa de uma cidade ou de um bairro real; maquete; mapa da maquete para o aluno, como apresentado na Figura 3.

Observação para o professor: a presente atividade possibilita levar o aluno a perceber ligações interdisciplinares entre a Matemática e a Geografia. Para tanto, com o auxílio de um mapa de uma cidade, ou bairro, pode-se introduzir a noção do que seja um “mapa” e se destacar possíveis relações existentes entre aquilo que é representado e esta forma de se representar graficamente.

Além dos aspectos interdisciplinares, é importante que o aluno perceba a existência de relações entre aquilo que se encontra grafado em um mapa e os objetos, ou localizações da realidade, nele referidos. Por outro lado, é necessário que o aprendiz se sinta motivado a compreender como estas relações se apresentam integradas ao seu cotidiano, é, portanto, sinta necessidade de compreendê-las.

Nas quatro atividades que se seguem, o aluno é confrontado com tais relações de representação, envolvidas entre uma maquete e um mapa que a representa. As relações necessárias são entendimento da transformação da representação do espaço (3D) para aquela no plano (2D), isto é, da transformação da maquete para o mapa, assim como as relacionadas à transformação inversa, do mapa para a maquete (do 2D para o 3D) devem ter significado para o aluno.

O entendimento do significado dos conceitos matemáticos representados pelos diferentes objetos concretos arrolados nas atividades e sua consequente aprendizagem significativa, é o que se pretende. Para tanto, recorre-se a diversas estratégias de tratamento da informação, as quais possibilitam a organização dos dados obtidos e advindos do material concreto, buscando-se evitar que o aluno recorra ao recurso da simples memorização dos conceitos envolvidos nas atividades tais estratégias envolvem a utilização de diferentes recursos gráficos, como por exemplo, o de se substituir mapas pelo desenho de malhas quadriculadas; bem como de vários tipos de tabelas.

Procedimentos no seu mapa as casas de algumas pessoas são indicadas por várias legendas. Observando a maquete você perceberá que nela existem algumas casas com os telhados desenhados com tipos de traçado indicados na legenda do mapa da maquete. Isto é, observando a maquete você pode notar que, existem algumas casas que possuem o desenho dos telhados diferenciados: um apresenta listras; outros, diferentes tonalidades de cinza; um se parece com um “tabuleiro de damas” e em outro aparecem “tijolinhos”.

Observando a legenda do seu mapa, você perceberá que, ao lado do desenho correspondente a cada tipo de telhado, está escrito o nome da pessoa que mora em uma determinada casa ou o que a construção representa (escola, heliporto etc).

a) Você seria capaz de localizar, no seu mapa, onde mora cada uma destas pessoas?

b) No mapa, pinte o local da casa de cada pessoa de acordo com o desenho do telhado de sua casa. Por exemplo, note que a casa de João tem o telhado como uma malha quadriculada. Você deve ter notado que todas as ruas que estão na maquete também estão desenhadas no mapa, assim como, algumas das casas da maquete possuem um desenho para elas no mapa. Isso ocorre por que o mapa é uma representação plana, isto é, em duas dimensões da maquete; os lugares, as ruas e os prédios estão desenhados neste mapa para que se possa orientar sem precisar da maquete.

Atividade 3

Tipo de Atividade: atividade para ser realizada em grupos de quatro alunos.

Faixa etária: cerca de nove anos.

Objetivo: comparar caminhos diferentes.

Material de apoio: lápis de cor; barbante; maquete e mapa da maquete para o aluno, apresentado na Figura 3.

Procedimento

Maria vai a uma festa na casa de João. Mas antes ela precisa passar na escola para pegar um CD que ela esqueceu na sala de música, pois cada convidado deve levar algum tipo de música para animar a festa.

a) Observe o mapa. Localize nele a casa de Maria, a de João e a escola.

b) Agora, olhe a maquete. Veja se você consegue, com o auxílio do barbante, marcar um caminho por onde Maria poderia passar. Trace-o no mapa com lápis de cor.

c) Você acha que existem outros caminhos? Discuta com seus colegas.

d) Tiago também vai à festa de João, mas antes ele precisa passar na farmácia de seu pai para pegar dinheiro. Depois deve passar na casa de Artur para irem juntos à casa de João.

e) Você seria capaz de marca na maquete, com o barbante, dois caminhos diferentes que Tiago poderia percorrer? Com cores diferentes, trace no mapa, os caminhos que você marcou na maquete.

f) Será que seus colegas traçaram os mesmos caminhos? Discuta com eles.

g) Agora, você seria capaz de traçar no mapa, com cores distintas, vários caminhos por onde Tiago poderia passar?

h) E Maria? Você seria capaz de fazer o mesmo, isto é, traçar, no mapa, vários caminhos para ela percorrer?

i) Você deve ter notado que existem vários caminhos para Tiago e Maria percorrerem. E você? Quando vem para escola pode passar por caminhos diferentes?

j) Muitas vezes quando você precisa ir a algum lugar, você percebe que existem vários caminhos que o levam ao lugar que você deseja ir. O que o faz escolher a um dele