

## A GEOMETRIA DO TAXISTA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROEJA GUIA DE TURISMO

Fabiana Chagas de Andrade, Isllany Lopes Sarmiento, Leide Maria Leitão Lopes

CEFET –RJ [bia.profmat@gmail.com](mailto:bia.profmat@gmail.com), UEPB [isllanylopes@hotmail.com](mailto:isllanylopes@hotmail.com), UFAM [lleide.lopes@hotmail.com](mailto:lleide.lopes@hotmail.com)

### RESUMO

O presente trabalho buscou investigar porque e como a Geometria do Táxi pode ser ensinada com uso das tecnologias digitais no contexto do Proeja<sup>1</sup> Guia de Turismo, por se tratar de uma geometria diferenciada daquela que é apresentada em sala de aula, a Geometria Euclidiana. A ideia de estudar a Geometria do Táxi se deve ao fato dela ser mais adequada para descrever a distância entre dois pontos (casas, apartamentos, lojas, etc.) de uma cidade do que a Geometria de Euclides. Assim, levando em consideração a especificidade da educação de jovens e adultos e o contexto escolar, aplicamos uma sequência de atividades que incluiu uma aula introdutória com auxílio do *Google maps*, o uso de um objeto de aprendizagem em uma aula no laboratório de informática e um questionário aplicado aos alunos. Os principais resultados observados foram que a Geometria do Táxi pode ser um conteúdo interdisciplinar que articula a matemática às disciplinas técnicas, o uso das tecnologias digitais pode modificar a dinâmica da aula e situar os alunos numa posição ativa dentro do processo de ensino-aprendizagem, motivando-os e favorecendo o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Palavras-chave: Geometria do Táxi, Proeja, Interdisciplinaridade, Tecnologias Digitais.

<sup>1</sup> Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na modalidade de Jovens e Adultos.

## INTRODUÇÃO

Para que possamos entender as relações entre o contexto escolar e o pensamento geométrico, é necessário que consideremos o papel e a importância, neste início de século, das Geometrias não-euclidianas na escola. Ao estudar geometria, ou melhor, ao olhar pela sua janela, Mlodinow (2008) comenta que os alunos têm a oportunidade de interagir com o ambiente ao seu redor podendo relacionar as ideias geométricas com números, medições e estruturas matemáticas, e desse modo ampliar seu conhecimento. A inegável característica da Geometria em modelar o meio social, permite seu uso como objeto de compreensão natural e lúdica.

A geometria do Táxi ou geometria pombalina é uma das várias geometrias não-euclidianas. Na geometria euclidiana, a distância entre dois pontos é a medida do segmento de reta que une dois pontos quaisquer, sendo determinada pelo Teorema de Pitágoras. Porém, ela não consegue responder algumas questões, por exemplo: Qual é a menor distância entre sua casa e o trabalho? Na visão Euclidiana, a menor distância entre dois pontos é uma reta. Mas, provavelmente, a distância entre sua casa e seu trabalho não descreve uma trajetória retilínea.

Na geometria táxi, a menor distância entre dois pontos de um plano não é uma linha reta, pois a distância não é medida como no vôo de um helicóptero, 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.

Observe que essa geometria se aproxima muito dos deslocamentos que realizamos ao caminhar ou dirigir em uma cidade. Especificamente, numa turma de Guia de Turismo, esse conteúdo toma ainda mais sentido, pois alguns deslocamentos são feitos de avião (distância euclidiana) e outros em ônibus, vans e táxis (distância do Táxi). Quando buscamos um conteúdo diferenciado que seja necessário à atuação profissional, estamos utilizando a matemática a serviço da cidadania, de maneira que faça sentido para o aluno, ainda mais com ajuda das tecnologias digitais.

Nas duas últimas décadas, nos meios educacionais têm sido criadas oportunidades para a inclusão de conteúdos advindos das diversas Geometrias, Euclidiana e não-euclidianas, aos conhecimentos geométricos escolares considerados como adequados à formação de alunos para o século XXI. Tais temas têm sido discutidos entre membros de associações de profissionais da

Matemática em vários países: matemáticos, professores, e educadores matemáticos. (KALEFF, 2004 apud MAMMANA e VILLANI, 1998). Nesse sentido, buscamos trazer a Geometria do Táxi como proposta de conteúdo interdisciplinar no contexto do Proeja Guia de Turismo.

A geometria pode ser entendida como área interdisciplinar na Matemática, uma vez que a intuição e o formalismo, a abstração e a dedução fazem parte de sua estrutura. Os PCN de Matemática - 5ª a 8ª series (BRASIL, 1998, p. 24), apresentam a pluralidade de modelos geométricos que podem ser ensinada aos jovens adolescentes, e que entendemos que pode ser estendido ao Proeja:

“[...] fruto da criação e invenção humanas, a Matemática não evolui de forma linear e logicamente organizada. Desenvolve-se com movimentos de idas e vindas, com rupturas de paradigmas. Frequentemente um conhecimento é amplamente utilizado na ciência ou na tecnologia antes de ser incorporado a um dos sistemas lógicos formais do corpo da Matemática. Exemplos desse fato podem ser encontrados no surgimento dos números negativos, irracionais e imaginários. Uma instância importante de mudança de paradigma ocorreu quando se superou a visão de uma única geometria do real, a Geometria Euclidiana, para aceitação de uma pluralidade de modelos geométricos, logicamente consistentes, que podem modelar a realidade do espaço físico”

Como a interdisciplinaridade pode ser explorada com a Matemática, é importante compreender que sua origem está nas transformações dos modos de produzir a ciência e de perceber a realidade e, igualmente, no desenvolvimento dos aspectos político administrativos do ensino e da pesquisa nas organizações e instituições científicas. Sem dúvida, as causas principais de se pensar em conteúdos interdisciplinares são a rigidez, a artificialidade e a falsa autonomia das disciplinas, as quais não permitem acompanhar as mudanças no processo pedagógico e a produção de conhecimento novo (PAVIANI, p.14, 2008).

Para Santos (2007, p. 9) “o ponto de partida e de chegada de uma prática interdisciplinar está na ação”. A interdisciplinaridade pode integrar-se em várias áreas específicas, com o propósito de promover uma interação entre o aluno, docente e o cotidiano. De acordo com a concepção dos professores, ela pode contribuir para a construção do conhecimento do discente e sua formação profissional, utilizando-a como parte complementar da sua metodologia e investigando situações de ensino onde o professor recorre ao uso da interdisciplinaridade para favorecer aprendizagem significativa.

[...] a interdisciplinaridade escolar trata das “matérias escolares”, não de disciplinas científicas. Mesmo se as matérias escolares tomam certos empréstimos às disciplinas científicas, não constituem cópias de maneira alguma, nem tampouco resultam de uma simples transposição de saberes eruditos (FAZENDA, 2008, p. 47).

Há uma importante necessidade que a interdisciplinaridade possa ser introduzida no âmbito escolar a partir de um modelo construtivista, observando que o aluno nasce com potencial de aprender, e esta capacidade se desenvolve em interação com o mundo: “Com nova concepção de divisão do saber, frisando a interdependência, a interação e a comunicação existentes entre as disciplinas e buscando a integração do conhecimento num todo harmônico e significativo” (ANDRADE, 1995, p. 23).

Em uma perspectiva moderna, o objetivo da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem pode ser entendido como um movimento de interação mútua entre aluno, professor e sociedade na construção de uma prática pedagógica atual superando barreiras das disciplinas, alcançando o objetivo de uma educação integradora, inclusiva e totalizadora.

Nesse sentido, a modalidade específica do Proeja, contexto de nosso trabalho, conforme seu documento base, objetiva de oferecer oportunidade de conclusão da educação básica, juntamente com a formação profissional àqueles que não tiveram acesso ao ensino médio na idade regular. O programa foi fundado por intermédio do Decreto nº 5.478, de 24 de junho de 2005, em seguida substituído pelo Decreto de nº 5.480, de 13 de julho de 2006.

Sua perspectiva é a proposta de integração da educação profissional à educação básica, buscando qualificar trabalhadores assegurando a elevação do seu nível de escolaridade e a superação da dualidade trabalho manual e intelectual, assumindo o trabalho na sua perspectiva criadora. Isto requer a construção de respostas para diversos desafios, tais como, formação do profissional, organização curricular integrada, a utilização de metodologias e mecanismos de assistência que favoreçam a permanência e a aprendizagem do estudante, a articulação entre as disciplinas técnicas e básicas, etc. Segundo o decreto, novos rumos devem ser traçados com relação à educação profissional e tecnológica, integrando a renovação do saber, do pensar e do querer aprender.

O que realmente se pretende é a formação humana, no seu sentido lato, com acesso ao universo de saberes e conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos historicamente pela humanidade, integrada a uma formação profissional que permita compreender o mundo, compreender-se no mundo e nele atuar na busca de melhoria das próprias condições de vida e

da construção de uma sociedade socialmente justa. A perspectiva precisa ser, portanto, de formação na vida e para a vida e não apenas de qualificação do mercado ou para ele. (BRASIL, 2006b: 10).

Nesse seguimento, a formação profissional específica e continuada se constitui de numa necessidade permanente, tanto pelas condições objetivas dos jovens e adultos que a buscam e dela necessitam, quanto pelas necessidades econômicas e pela mudança na forma de organização do processo produtivo (BRASIL, 2007).

É possível identificar que o Proeja é um dos meios pelos quais jovens e adultos podem adquirir sua emancipação social e construir uma sociedade que tenha condições favoráveis e dignas para todos, reafirmando o compromisso da educação profissional integrada a modalidade de jovens e adultos com o intuito de formar profissionais que tenham a capacidade de associar os conhecimentos adquiridos em sala de aula aos conhecimentos exigidos pela vivência social, aliando a prática à realidade.

Para estabelecer essa conexão, tomamos como base a inserção das tecnologias digitais que crescem a cada dia na sociedade moderna. Com seu desenvolvimento, inúmeras mudanças ocorreram no comportamento da sociedade, refletindo no âmbito educacional. Os alunos da educação básica são nativos digitais, ao contrário dos professores, chamados imigrantes digitais. Por isso, há certa resistência quanto à inserção das tecnologias digitais na escola, mas alguns docentes buscam nessa ferramenta um meio de favorecer a aprendizagem. São vários os motivos que os levam a esse ensino diferenciado, onde a matemática está voltada para a formação do cidadão, estimulando a consciência crítica.

Nesse contexto, a tecnologia está cada dia mais presente nos dias de hoje, nas escolas, o perfil do professor está mudando, mas ainda há muitos que estão fora dessa realidade. Grande parte das inovações nas metodologias educacionais pressupõe mudança na prática docente, e os professores muitas vezes caminham em uma zona de conforto onde quase tudo é conhecido, previsível e controlado (BORBA e PENTEADO, 2005). Assim, concordamos que é necessário investir na formação desse professor de maneira que, efetivamente, sua prática seja transformada com o uso das tecnologias digitais.

## METODOLOGIA

A pesquisa tem caráter exploratório, pois objetiva analisar uma sequência de atividades envolvendo as tecnologias digitais para o ensino da Geometria do Táci numa turma do segundo módulo do curso Proeja Guia de Turismo da rede pública Federal, na cidade de Vitória - ES, composta por 15 alunos. Também buscamos compreender como os alunos avaliaram tal experiência no que tange à aprendizagem do conteúdo e uso das tecnologias. Ao longo do processo, a pesquisa delineou-se como qualitativa com aspectos de participante, pois envolveu a pesquisadora e professora da turma em todas as etapas.

Inicialmente, foi feito um estudo sobre o Proeja para compreender melhor a realidade e os objetivos do programa, além dos aspectos curriculares da Matemática nessa modalidade. Assim, delineamos o conteúdo utilizado na sequência de atividades. Apesar das geometrias não-euclidianas não estarem em nenhum dos programas do Ensino Médio Regular ou Proeja, devido à especificidade do curso de Guia de Turismo, acreditamos ser pertinente apresentar a Geometria do Táci, como uma alternativa ao ensino da geometria euclidiana e como uma maneira de articular a disciplina de matemática com as disciplinas técnicas.

Realizamos também um estudo sobre o uso das tecnologias digitais na educação, com vistas a compreender suas vantagens e identificar possíveis aplicações na área da matemática na educação de Jovens e Adultos. Assim, além de favorecer a aprendizagem, buscamos contribuir para a inclusão digital desses alunos, visto que muitos deles não possuem computador em casa, restringindo-se ao uso de aplicativos e internet no celular.

Ainda no estudo teórico, trouxemos uma reflexão sobre a geometria do Táci, entendendo como a mesma pode articular-se com as disciplinas técnicas do curso de Guia de Turismo e contribuir para construir o conceito de módulo, de coordenadas cartesianas e negar o conceito de distância da Geometria Euclidiana. Para a leitura de mundo, é importante saber que existem outras geometrias, mesmo que não nos aprofundemos devido ao nível escolar.

Na revisão de literatura, buscamos trabalhos que envolvessem o uso das geometrias não euclidianas na educação básica. Encontramos os artigos de Kaleff (2004) que reconhecem a importância de se conhecer outras geometrias, porém nenhum deles é aplicado no público do Proeja e nem utiliza as tecnologias digitais. Por isso, buscamos adaptar algumas ideias aos sujeitos da nossa pesquisa, construindo uma metodologia diferenciada, que incluiu a busca por objetos de aprendizagem, uma aula introdutória sobre o tema – onde fizemos relatos de observação - e finalizou com atividades no laboratório de informática e um questionário aplicado aos alunos.

Antes da experiência, realizamos uma busca por ferramentas tecnológicas sobre a geometria do táxi. Encontramos apenas dois objetos de aprendizagem desenvolvidos por um projeto da Unicamp<sup>2</sup>, um que envolvia distâncias e outro que apresentava alguns polígonos nessa geometria. Ambos podem ser baixados gratuitamente ou utilizados *online*. Optamos por utilizar o primeiro, visto que não tínhamos muito tempo para aprofundar a questão a ponto de apresentarmos os polígonos. Assim, escolhida a atividade que foi aplicada no laboratório de informática, planejamos uma aula introdutória sobre o tema usando apresentação de *slides*. Nela, abordamos os aspectos históricos, apresentamos os axiomas de Euclides e mostramos como a negação de um deles - a distância entre dois pontos é uma reta - possibilitou a construção de uma nova Geometria.

Ao longo da aula, apresentamos justificativas para o ensino dessa geometria ao futuro guia de turismo, mostrando o bairro de Jucutuquara, na cidade de Vitória, no *Google Maps*<sup>3</sup>. Assim, discutimos se a distância entre dois pontos turísticos do bairro seriam definidos por uma linha reta ou pela soma dos quarteirões. Com isso, os discentes perceberam a necessidade de se estudar essa geometria para determinar, por exemplo, quanto tempo uma van gastaria para levar os turistas de um local a outro. Tal pensamento é importante para mensurar o tempo e o custo de combustível, por exemplo.

Ainda no *Google Maps*, calculamos algumas distâncias intuitivamente através da contagem de quarteirões, pontuando que as cidades nem sempre possuem as ruas ortogonais e paralelas, e que a Geometria do Táxi seria concebida em uma cidade ideal, onde cada quarteirão representa uma unidade de medida. Em seguida, apresentamos o plano cartesiano onde os pares ordenados representavam as esquinas da cidade e calculamos intuitivamente algumas distâncias. Por fim, ensinamos o conceito de módulo e deduzimos que a distância entre dois pontos é a soma da distância horizontal (quantidade de quarteirões) com a vertical. Nesse dia, os discentes fizeram uma folha de atividades refletindo, por exemplo, que a distância num vôo de helicóptero é a Euclidiana, e numa van, a do Táxi. Também foram questionados quando essas duas distâncias são iguais e pensaram em diferentes caminhos possíveis entre dois pontos, desenhando-os na folha.

Na aula seguinte, os alunos assinaram um termo de consentimento para participação na pesquisa e foram levados ao laboratório de informática, onde trabalharam em duplas. Naquele espaço, a professora/pesquisadora conduziu as atividades orientando as duas etapas do objeto de aprendizagem, que apresentava intuitivamente o conceito de distância e, em seguida, auxiliava os

<sup>2</sup> Disponível em: < <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1231> > . Acesso em 22/10/2016.

<sup>3</sup> Aplicativo de mapas do Google.

alunos na construção da fórmula. Essa ferramenta possibilitava que o aluno interagisse com as questões e tomasse decisões. Cada etapa, descrita no quadro abaixo, era corrigida automaticamente, e o aluno só prosseguia quando tudo estava correto.

Quadro 1 – Atividades do Objeto de Aprendizagem

<u>1º Etapa:</u>	<u>2ª Etapa:</u>
Posicionar quatro construções no plano cartesiano (cidade) em ruas distintas	Determinar a distância percorrida pelo helicóptero no trajeto apresentado (casa até a escola)
Preencher uma tabela com os pares ordenados associados a cada construção	Determinar a menor distância que você teria que percorrer se fosse a pé da sua casa até a escola?
Responder quantos quarteirões são percorridos da casa até a escola	A partir de quatro pontos dados, preencher uma tabela com os pares ordenados associados à eles;
Desenhar o caminho da casa até a escola	Completar outra tabela com a distância horizontal e vertical (em quadras) dos pontos do item anterior, dois a dois (deduzindo a fórmula intuitivamente);
	Cálculo da distância com a fórmula.

Fonte: Autora

Ao final da aula, enviamos ao email da turma um questionário com questões abertas e fechadas, construído no *Google forms*<sup>4</sup>, para conhecer o perfil dos alunos e compreender como avaliaram a sequência de atividades. As questões foram formuladas com base na revisão de literatura e no referencial teórico sobre o uso das tecnologias digitais na educação, e também sobre a Geometria do Táxi. Nove alunos responderam o questionário, que continha as seguintes questões: qual a sua faixa etária? Você tem algum conhecimento de informática? Você já teve contato com jogos<sup>5</sup>? Você tinha conhecimento da existência de Geometrias não-Euclidianas (Geometria do Táxi, esférica, elíptica, etc) antes da aula introdutória? Se você respondeu sim à questão anterior, diga onde conheceu e qual geometria não-euclidiana você conhecia. Você compreendeu bem como são calculadas as distâncias nessa Geometria? Se teve alguma dificuldade, relate aqui. Você considera importante conhecer esse tipo de Geometria para a profissão do Guia de Turismo? Por quê? Você gostou da aula e dos exemplos apresentados na aula com o projetor? Você gostou de ter aulas de Matemática no Laboratório de Informática? Justifique a resposta anterior. Você achou que o jogo da Geometria

<sup>4</sup> Editor de formulários do *Google*. Disponível em: <https://goo.gl/forms/A9ehIXCqaEaA9UaF3>. Acesso em: 22/10/2016.

<sup>5</sup> Utilizamos a palavra jogo para nos referir ao Objeto de Aprendizagem, pelo simples fato dos alunos compreenderem melhor essa palavra.

do Táxi foi divertido? Ao jogar, você precisou relembrar os conceitos apresentados na aula? Você sentiu dificuldades ao jogar? Você acredita que os jogos nas aulas de Matemática são importantes para aprender os conteúdos?

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aula introdutória, a princípio os alunos estranharam bastante o tema e, notadamente, desconheciam a existência das Geometrias não-euclidianas. Negar um postulado conhecido por muitos os deixou inicialmente confusos, mas quando a justificativa foi apresentada com uso do *Google maps*, apesar de alguns não conhecerem a ferramenta, perceberam imediatamente a conexão com sua futura prática profissional. Nesse contexto, reconheceram a necessidade de calcular distâncias de maneira diferente à que estavam acostumados, o que motivou a turma para aprender esse conteúdo. O uso dos slides e o apelo visual modificaram a dinâmica da aula, o que também aumentou o interesse discente. Dar sentido à matemática escolar, contextualizando-a na atividade cotidiana e na prática profissional gerou uma postura ativa dos alunos, visto que muitos fizeram perguntas e interagiram.

No questionário, tal cenário ficou evidente quando 77,8% afirmaram não conhecer tal geometria, mas nenhum dos 22,2% que respondeu sim, relatou onde a conheceu, por isso acreditamos que confundiram a Geometria Euclidiana com a do Táxi. Em outra proposição, verificamos que o assunto fez sentido à futura profissão dos discentes, visto que na questão: “Você considera importante conhecer esse tipo de Geometria para a profissão do Guia de Turismo? Por quê?” Obtivemos respostas do tipo<sup>6</sup>: “*Sim, porque posso calcular distâncias e dessa forma ate calcular o valor a ser cobrado*” e “*Sim, vai ajudar muito, por que, conhecendo, esse tipo de cálculo, vou conseguir percorre mesmo com meus clientes*”. Assim, compreendemos que inserir conteúdos além do currículo é uma forma de enriquecer e estabelecer conexões interdisciplinares com os conhecimentos técnicos. Quando o saber é compartimentado em disciplinas, pode levar a conhecimentos em uma só área. Essa estruturação está escola por meio das disciplinas específicas, e, entre as temáticas da sala de aula e a realidade vivida pelos estudantes, acaba por gerar a alienação e a irresponsabilidade dos aprendizes, que não se sentem parte dos fenômenos e, portanto capazes de mudá-los. (LÜCK, 1994).

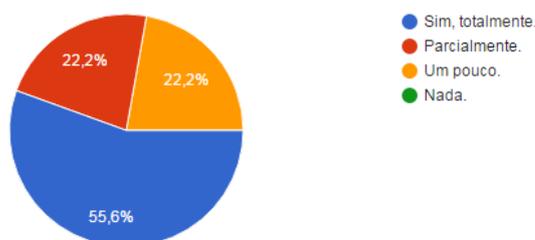
<sup>6</sup> Transcrevemos as respostas tais como foram escritas no questionário, o que justifica alguns erros na escrita.

Em relação ao conteúdo matemático em si, percebemos que muitos não se lembravam do plano cartesiano e desconheciam o conceito de módulo. Professores do Proeja sabem que esse público normalmente possui diversas falhas em sua formação, além de não lembrar certas definições. Assim, cada aula precisa resgatar e relembrar alguns conhecimentos prévios que sejam necessários, o que foi nosso caso. Ensinamos esses conteúdos para que fosse possível compreender a fórmula do cálculo das distâncias, que foi feita primeiramente de maneira intuitiva e em seguida, generalizada. Cabe ressaltar que a fórmula não foi apresentada, mas sim, construída junto aos alunos, com base na maneira intuitiva. Observamos também que os alunos não memorizaram a fórmula, e, durante o uso do objeto de aprendizagem, precisaram repensar e deduzi-la novamente, o que representou certa dificuldade para alguns deles.

Isso ficou evidente no questionário (gráfico 1), quando 22,2% dos alunos afirmaram ter compreendido parcialmente, e a mesma quantidade, um pouco. As principais dificuldades relatadas foram: “Quando tem que encaixar os números na fórmula” e “Eu nunca havia estudado a matéria”. Tais afirmações evidenciam a dificuldade na abstração e a aceitação de uma nova geometria, introduzida tardiamente.

Gráfico 1 - Questionário

Você compreendeu bem como são calculadas as distâncias nessa Geometria?  
(9 respostas)



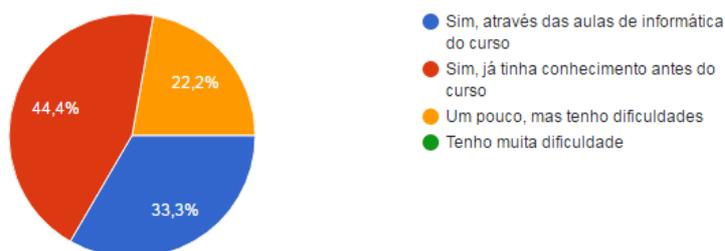
Fonte: Autora

Na aula do laboratório de informática, ao longo da atividade, alguns alunos se antecipavam e outros precisavam de ajuda tanto para acertar as questões como para manusear o objeto de aprendizagem. No Proeja há alunos com limitações financeiras, dentre outras dificuldades, o que justifica a pouca intimidade com uso das tecnologias digitais. Essa turma tinha aulas de informática básica no curso, mas ainda assim, apresentaram dificuldades. A professora/ pesquisadora aproveitou o momento para comentar como a internet pode ser utilizada para fins educacionais, favorecendo a aprendizagem matemática com vídeos, sites, jogos e objetos de aprendizagem.

Tal afirmação baseou-se na questão: “Você tem algum conhecimento de informática?” onde observamos que, apesar das aulas de informática do curso, 22,2% relatou ter dificuldades quanto ao seu uso (Gráfico 2), o que evidencia que não possuem muito contato com a mesma em seu cotidiano ou em outras disciplinas escolares.

Gráfico 2 - Questionário

Você tem algum conhecimento de informática? (9 respostas)



Fonte: Autora.

Em relação à ida ao laboratório, na questão: “Você gostou de ter aulas no laboratório de informática?”, 100% dos estudantes responderam que sim, apresentando justificativas tais como: “*Uma forma de escape, e de aprender de uma forma diferenciada*” e “*Porque nos tira da rotina de sala de aula e o dinamismo no laboratório e mais aproveitado, por causa das máquinas que estimula nossa curiosidade na matéria dada*”. Assim, Observamos que a inserção das tecnologias digitais motivou os alunos, pois muitos comentaram que só as utilizavam na aula de informática básica, para aprender a utilizar algumas ferramentas. A matemática aliada à tecnologia digital possibilitou que os alunos interagissem com o objeto e tomassem decisões, modificando seu papel no processo de aprendizagem. Assim, a postura ativa levou as duplas a discutirem e investigarem soluções, errando e estabelecendo conjecturas para prosseguir, o que favoreceu o raciocínio matemático.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o delineamento metodológico, utilizamos a matemática como elemento de ligação entre as disciplinas básicas e as técnicas, ensinando um conteúdo que faz sentido e está presente no cotidiano do futuro guia de turismo. Segundo Severino (2001, p. 41), “se o sentido do interdisciplinar precisa ser redimensionado quando se trata do saber teórico, ele precisa ser

construído quando se trata do fazer prático.” A prática interdisciplinar contribui para favorecer a aprendizagem e motivar os alunos, especificamente, na profissão, contribuindo para reduzir as evasões.

No que tange às Geometrias não-euclidianas, a do Táxi, além de dar sentido, apresentou-se como uma alternativa possível nesse nível escolar, pois o cálculo das distâncias requer conhecimentos de nível fundamental, tais como módulo e plano cartesiano. Além disso, o uso das tecnologias digitais permitiu que os alunos tivessem uma postura ativa na aprendizagem, manuseando o objeto de aprendizagem e estabelecendo conjecturas. Durante o processo, os alunos decidiam a posição dos pontos turísticos, permitindo que cada dupla tivesse uma configuração diferente. A rapidez para realizar diversas configurações e a correção automática (para prosseguir era necessário acertar a questão anterior) foram vantagens do uso desse objeto na aula do laboratório.

Ainda sobre o uso das tecnologias, o *Google maps* foi apresentado como uma ferramenta importante para o futuro Guia de Turismo, e os alunos conheceram outras atividades (objetos de aprendizagem, formulários *online*) além das ferramentas apresentadas nas aulas de informática básica, o que contribuiu para sua inclusão digital. Segundo Moran (2002, p.9):

Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender.

Nesse contexto, consideramos de suma importância que todas as disciplinas básicas busquem articular-se com as disciplinas técnicas e com as tecnologias, tão presentes no cotidiano.

Com essa pesquisa, buscamos refletir sobre as vantagens de uma sequencia de atividades que levou em consideração a especificidade do curso e dos sujeitos da pesquisa. Ensinar Matemática no Proeja é diferente de fazê-lo em uma turma regular, e, mais ainda, em um médio integrado. Acreditamos que o professor, durante sua prática, pode estabelecer conexões desde que esteja atento ao contexto escolar, inserindo conteúdos e práticas que não estejam estabelecidas nas diretrizes, indo além do currículo básico quando julgue o tema importante para aquela realidade. Por fim, incentivamos que outras pesquisas sejam feitas no âmbito do Proeja com uso das tecnologias digitais, buscando ensinar pela matemática, ao invés de para a matemática.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. M. C. **Interdisciplinaridade: um novo paradigma curricular**. Revista Dois Pontos, 1995.

BORBA, M. C. PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Autêntica, Belo Horizonte, MG, 2005.

BORDINI, T. C. **Uma postura interdisciplinar**. Fórum e Educação Online. 2007. Disponível em: [http://www.forumeducacao.hpg.ig.com.br/textos/textos/didat\\_7.htm](http://www.forumeducacao.hpg.ig.com.br/textos/textos/didat_7.htm) . Acesso em: 16/10/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de integração da educação profissional ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos: Proeja**. Documento base. Brasília: Setec/MEC, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/proeja\\_medio.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/proeja_medio.pdf)>. Acesso em: 01/10/2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.840, de 13 de jul. de 2006**. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006a.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.478, de 24 jun. 2005**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5478-24-junho-2005-537577-publicacaooriginal-30068-pe.html>>. Acesso em: 01/10/2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.154, de 23 de jul. de 2004**. Regulamenta o § 2º do artigo 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008.

KALEFF, A. M.; NASCIMENTO, R. S.. **Atividades introdutórias às geometrias não-euclidianas: o exemplo da geometria do táxi**. Boletim Gepem, v. 44, p. 11-42, 2004.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológico**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1994

MLODINOW, L.. **A Janela de Euclides: a história da geometria das linhas paralelas ao hiperespaço**. Tradução de Enézio E. de Almeida Filho. São Paulo: Geração Editorial, 2008.

MORAN, J.M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia**. Disponível em: [www.educacional.com.br/reportagens](http://www.educacional.com.br/reportagens) . Acesso em 22/10/2016., 2002.

<http://portal.mec.gov.br/proeja>. Acesso em: 18 outubro 2016.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008.

SANTOS, E. H. **A interdisciplinaridade como eixo articulador do ensino médio e do ensino técnico de nível médio integrados**. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino médio integrado à Educação Profissional: integrar para quê, p. 139-153, 2007.

SEVERINO, A. J. **O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Papirus, 2001.