



TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS INDÍGENAS: IMPORTÂNCIA E DIFICULDADES

DIGITAL TECHNOLOGIES FOR MATHEMATICS EDUCATION IN INDIGENOUS SCHOOLS: IMPORTANCE AND DIFFICULTIES

KAMINSKI, Márcia Regina,¹

RIBEIRO, Rhuan Guilherme Tardo²

LÜBECK, Marcos³

BOSCARIOLI, Clodis⁴

RESUMO

O uso de recursos tecnológicos como apoio didático-pedagógico contribui para o interesse dos estudantes, tornando os processos de ensino e aprendizagem mais significativos. Porém, em contextos educacionais específicos, como nas comunidades indígenas, são encontradas inúmeras dificuldades na implementação desses recursos. Este artigo versa sobre a utilização do *software* GeoGebra nas aulas de Matemática realizadas no Laboratório de Informática em uma Escola Indígena Guarani, com alunos do Ensino Médio, na abordagem do conteúdo de Geometria Plana, revelando as contribuições e as dificuldades encontradas durante essa experiência, e aponta a importância do emprego das tecnologias digitais na Educação Escolar Indígena, tanto para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos quanto para a superação das dificuldades dos alunos em relação ao uso dessas tecnologias.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Escolar Indígena; Educação Matemática; Ensino por Multimeios; GeoGebra; Cultura Guarani.

ABSTRACT

The use of technological resources such as didactic-pedagogical support contributes to the students' interest, making teaching and learning processes more meaningful. However, in specific educational contexts, such as indigenous communities, many difficulties are found in the implementation of these resources. This paper discusses the use of GeoGebra software in Mathematics classes performed in the Laboratory of Informatics in a Guarani Indian School with high school students, in the approach to the contents of Plane Geometry,

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel, PR, Brasil. E-mail: marciarkjf@gmail.com

² Doutorando em Educação para a Ciências e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Colégio Estadual Indígena Teko Nemoingo. São Miguel do Iguçu, PR, Brasil. E-mail: rhuan.smi@hotmail.com

³ Professor Adjunto na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) / Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE). Foz do Iguçu, PR, Brasil. E-mail: marcoslubbeck@gmail.com

⁴ Professor Associado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) / Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGE) / Programa de Pós-Graduação em Ciências e Educação Matemática. Cascavel, PR, Brasil. E-mail: boscarioli@gmail.com



revealing the contributions and difficulties this experiment and reveals the importance of the use of digital technologies with indigenous students, both for the teaching and learning of mathematical contents and for overcoming your difficulties in relation to the use of these technologies.

KEYWORDS: Indigenous School Education; Mathematics Education; Teaching by Multimedia; GeoGebra; Guarani Culture.

INTRODUÇÃO

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pode oferecer contribuições significativas aos processos de ensino e aprendizagem, no sentido de promover práticas educativas diferenciadas que contemplem uma formação cada vez mais voltada ao desenvolvimento da autonomia, da criatividade e da colaboração dos envolvidos nesses processos. Para Paiva, Morais e Paiva (2010), a utilização das TDIC, de forma bem planejada em atividades didático-pedagógicas, potencializa o trabalho interdisciplinar, enriquece o conteúdo e instiga a descoberta.

Em relação ao ensino da Matemática em particular, para Zorzan (2007), o uso dessas tecnologias está entre as principais tendências em Educação Matemática, pois possibilita que o estudante desenvolva uma forma de pensar matematicamente por meio desses recursos. Para essa autora, também, o emprego das TDIC nas aulas de Matemática contribui para o trabalho interdisciplinar e cooperativo na medida em que possibilita novas formas de interação entre professores e alunos, favorecendo um ensino baseado no indagar, discutir, interagir e construir.

Fonseca e Barrére (2013) dizem que a utilização desses recursos tecnológicos oferece benefícios importantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico, para a elaboração de estratégias e para a observação de padrões, favorecendo a formulação de hipóteses para a resolução de problemas, aspectos importantes para aprendizagem dos conteúdos de Matemática, extensíveis também para outras disciplinas, bem como a diferentes contextos.

E, apesar das dificuldades encontradas em muitas realidades com relação à ausência de recursos tecnológicos, vários são os trabalhos que relatam experiências positivas de utilização das TDIC no cotidiano escolar como ferramentas de apoio ao ensino da Matemática, reconhecendo o potencial desses recursos para a educação como um todo. Porém, em alguns contextos peculiares, como na Educação Escolar Indígena, percebe-se que são poucos os relatos de utilização das TDIC no cotidiano escolar, possivelmente devido às carências e dificuldades em termos de recursos materiais e humanos que, nestas realidades, são ainda muito grandes.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo central inventariar os principais benefícios que o uso das TDIC pode oferecer para o ensino em comunidades específicas, como são as indígenas, destacando as dificuldades encontradas para incorporação delas no cotidiano escolar, além de refletir, neste estudo em particular,



sobre os impactos do mundo tecnológico na vida dos Guarani, as quais ressignificam o seu cotidiano e as suas práticas durante o ensino da Matemática escolar, haja vista o caráter da sua educação nas escolas indígenas pretender ser diferenciada.

É preciso considerar que a tecnologia faz parte da vida Guarani, assim como da nossa, e levar em conta a necessidade de conciliar seu uso com as tradições e a cultura deste grupo em voga, sempre respeitando a sua história, sua memória e as perspectivas deste povo indígena. Com esta finalidade, foi realizada a implementação do *software* matemático GeoGebra como apoio para o ensino de Geometria Plana, para os alunos do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual Indígena paranaense, em uma comunidade Guarani.

Logo, o artigo segue assim estruturado: Na segunda seção são considerados alguns aspectos e especificidades da Educação Escolar Indígena e o uso das TDIC neste contexto. Na terceira seção são descritas algumas experiências de utilização do *software* GeoGebra no ensino de Matemática. A quarta seção descreve a experiência realizada com uma turma de onze alunos do segundo ano do Ensino Médio em um Colégio Estadual Indígena Guarani. Na quinta seção são apontados e discutidos os resultados. A sexta e última seção traz as conclusões e perspectivas do trabalho.

A TECNOLOGIA NO ENSINO ESCOLAR INDÍGENA

A luta dos povos indígenas por uma educação diferenciada vem sendo construída com o passar dos anos, juntamente com estudos como este, que buscam problematizar o processo de escolarização, conforme a realidade e as necessidades de cada comunidade.

Por meio de suas organizações, os povos indígenas têm reivindicado a escola enquanto espaço de formação qualificada de seus dirigentes e membros para elaborar e gerir projetos em suas terras e também para acompanhar a complexa administração da questão indígena no plano governamental, distribuída entre diversos ministérios, além de garantir o exercício de cidadania local, regional, nacional e planetária. (LUCIANO, 2011, p. 43).

Muitas lideranças indígenas defendem a importância do saber indígena e não-indígena no currículo escolar, como neste caso, pois o aluno deve entender todo o sistema organizacional no qual se encontra, dentro e fora do aldeamento indígena. Para Ladeira (2004, p. 143), "o desafio da educação escolar indígena é propor um sistema de ensino de qualidade e diferenciado, no sentido de atender as especificidades de um povo diferente da sociedade nacional".

Leivas, Rios e Schäfer (2014) defendem que a Educação Escolar Indígena tem como principal característica as diretrizes curriculares e normatizações próprias e diferenciadas que contemplam as necessidades de seu público-alvo, exclusivamente composto por comunidades indígenas, além de ter, se possível, o ensino ministrado na língua materna dos estudantes.



A categoria de escola indígena foi criada para garantir a aplicação desse direito a uma educação diferenciada, com projeto político-pedagógico elaborado pelos próprios indígenas e professores de acordo com seus modos de vida, currículo escolar e calendário diferenciado, carreira de magistério indígena com concurso público próprio e ampla atuação dos especialistas em saberes tradicionais e localização em terras indígenas. (LEIVAS; RIOS; SCHÄFER, 2014, p. 381).

E o professor não indígena, quando inserido nesta comunidade, deve levar em consideração em sua prática todas as questões referentes ao respeito e a valorização da cultura autóctone e entender que sua função é primordial para que os estudantes possam auxiliar a sua comunidade. A partir disto, todo estudante precisa, segundo as lideranças Guarani, conhecer as matemáticas, as metodologias e as línguas dos não indígenas, para poder falar de igual para igual com estes, sem se esquecer o que defende e o que busca em sua jornada de aprendizagem, que é sempre saber mais, para assim poder melhorar a sua vida, a da sua comunidade e, acima de tudo, a vida do seu povo.

E a tecnologia indubitavelmente faz parte hoje do cotidiano indígena Guarani. Mesmo diante das muitas limitações, o interesse por aparelhos eletrônicos se faz presente no mundo indígena, pois "a proximidade das comunidades indígenas aos centros urbanos faz com que os índios acessem os instrumentos disponíveis das tecnologias de informação e comunicação, trazendo esses recursos e os incluindo no seu dia a dia e nas suas relações de sociabilidade" (COSTA, 2010, p. 1).

Nas atividades de entretenimento realizadas nos finais de semana, assim como os jogos de futebol, as tecnologias fazem parte dos momentos de distração, como o uso de telefones celulares, de caixas de som móveis e de computadores portáteis. O interesse pelas tecnologias está relacionado ao cotidiano Guarani, apesar desta ser uma cultura diferenciada, com estruturas de vida diversas, mas esses equipamentos eletrônicos estão gradativamente ganhando evidência nesta comunidade.

[...] os indígenas foram atraídos pelos encantos desses aparatos tecnológicos, levados pela proximidade de suas aldeias, assim como sua inserção no convívio com as cidades urbanas. Esse contato com as mídias foi incorporado à cultura indígena. É comum encontrar nas comunidades indígenas aparelhos de TV, filmadoras, DVDs, rádios, telefones celulares, câmeras e computadores. (COSTA, 2010, p. 5).

Apesar disso, a realidade se mostra de bastante carência nesta comunidade e nem todos moradores possuem condições de adquirir e acompanhar a tecnologia do momento. As famílias que adquirem certas tecnologias, como um telefone celular, por exemplo, costumam emprestar o aparelho para quem não possui. A comunidade é feita de amigos e famílias, então, sempre que possível, uns ajudam os outros e a tecnologia, mesmo informal e timidamente, adentra as casas indígenas, os espaços da comunidade e as salas de aula da escola.



Conforme destacado por Costa (2010), se a tecnologia hoje é um elemento que faz parte do cotidiano das comunidades indígenas, é fundamental harmonizar o emprego destes recursos com a identidade cultural do povo indígena, e incluí-los na educação escolar como recursos pedagógicos, respeitando, é claro, as características específicas da comunidade. Afinal, assim como a educação, toda cultura também é dinâmica, e por isso, ambas estão sujeitas às transformações.

É muito importante, contudo, que o professor busque realizar esta integração entre os recursos tecnológicos com os conteúdos curriculares em práticas educativas que integrem estes elementos à cultura própria das comunidades indígenas. E este trabalho descreve uma ação nesse sentido, onde as aulas de Geometria Plana foram abordadas de forma a integrar a cultura da comunidade escolar indígena com o conteúdo curricular e as TDIC.

O GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA

A Geometria é uma área da Matemática que apresenta diversas possibilidades. Representa um importante conjunto de conhecimentos para resoluções de problemas e aplicações no cotidiano dos alunos indígenas, viabilizando aos professores trabalhar com diversas práticas de ensino no contexto social Guarani, favorecendo aos alunos desenvolver habilidades como compreender, descrever e representar o mundo onde estão inseridos.

Entre as possibilidades de enfoque da Geometria, destacam-se a exploração do ambiente, os materiais concretos e manipuláveis, e os recursos tecnológicos que favorecem a visualização dos objetos. E um desses recursos que pode ser utilizado como apoio ao ensino de Geometria é o *software* GeoGebra, que tem recebido destaque por permitir a construção, visualização e interação dos objetos em diferentes representações, tornando o estudo desta matéria mais dinâmico, atrativo e interessante.

Criado pelo austríaco Markus Hohenwater, o GeoGebra é um *software* de Matemática dinâmica gratuito multiplataforma que integra recursos gráficos, numéricos, simbólicos e estatísticos. Sua interface gráfica permite que objetos sejam construídos e manipulados visualmente ou através de comandos de programação. (BORTOLOSSI, 2012, p. 29).

Para Lopes (2011), o GeoGebra pode ser considerado um *software* simulador, pois por meio dele os alunos podem criar objetos e modificá-los, testando hipóteses, apurando resultados, explorando diferentes situações e preservando as propriedades originais dos objetos matemáticos.

Por ser um *software* livre, de fácil acesso e que possibilita o trabalho com Geometria em vários níveis de ensino, o GeoGebra vem sendo muito utilizado. Amado, Sanches e Pinto (2015) salientam que o trabalho com o GeoGebra permite que os alunos interajam com o *software* construindo as figuras, observando as suas



propriedades e os resultados das manipulações, chegando a conclusões por meio da criação de elementos novos.

Vários trabalhos apontam as contribuições desse *software* para o ensino. A exemplo disso, Lopes (2011) criou e aplicou uma sequência didática de atividades direcionada a alunos do segundo ano do Ensino Médio com o objetivo de introduzir os conceitos de Trigonometria no triângulo retângulo e funções trigonométricas.

No Ensino Superior, Richit *et al.* (2012) relatam a utilização do GeoGebra para abordagem dos conceitos de Cálculo Diferencial e Integral com alunos do primeiro ano de um curso de Geologia. Os autores destacam, como pontos positivos do trabalho, o ambiente favorável à exploração e interação entre os alunos durante as atividades propostas com o *software* e destacam que o mesmo auxiliou na compreensão do conteúdo.

Amado *et al.* (2015) descrevem a experiência de uso do GeoGebra com alunos do nono ano do Ensino Fundamental para o trabalho com triângulos retângulos. Os autores destacam que a própria manipulação do *software* já foi em si mesma interessante aos alunos e que contribuiu para que elaborassem raciocínios sobre o conteúdo que foram importantes em atividades sequenciais realizadas no papel.

O GeoGebra vem sendo indicado para vários níveis de ensino, seja no Ensino Superior, Médio ou Fundamental, na abordagem de diferentes conteúdos, como a Geometria Plana, a resolução de cálculos, a criação de gráficos, as representações das funções do primeiro e segundo graus, etc., e considerando as contribuições do GeoGebra para o ensino, o trabalho ora relatado diferencia-se dos demais por apresentar uma experiência com este *software* no contexto da Educação Escolar Indígena, onde ações com recursos tecnológicos ainda são muito limitadas e raras.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho pode ser considerado, de acordo com a classificação definida por Gil (2002), como exploratório e descritivo, uma vez que teve por finalidade acercar-se das contribuições e das dificuldades encontradas por um grupo cultural específico na utilização das TDIC, no caso, uma turma de alunos indígenas Guarani, estudantes do segundo ano do Ensino Médio. Foi feita uma investigação qualitativa, de natureza interpretativa, com base em pesquisas e experiências dos envolvidos com aulas de Matemática para grupos singulares, em que foram desenvolvidas as atividades com o GeoGebra tentando articular na prática educativa os elementos culturais indígenas e não indígenas voltadas para uma realidade educacional multicultural. A metodologia empregada para a coleta dos dados durante a pesquisa foi a observação participante.

A técnica de observação participante se realiza através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. O observador, enquanto parte do contexto de observação,



estabelece uma relação face a face com os observados. (CRUZ NETO, 2002, p. 59).

E mais,

A observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. Daí porque se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo. (GIL, 2008, p. 103).

Cabe dizer que, nesta pesquisa, o observador exerce o papel de professor regente da disciplina de Matemática, que ali está não somente porque quer trabalhar pela comunidade, mas porque foi selecionado para tal pelas suas lideranças. E seus esforços de pesquisador, somados aos anos dedicados à Educação Escolar Indígena Guarani, o configuram em um professor-pesquisador aceito com naturalidade pelos membros da cultura, mesmo não sendo Guarani, mas que reflete sobre sua prática educativa, estuda, investiga, registra, reorganiza ideias, revê atuações, compartilha seu saber e fazer e, acima de tudo, respeita e coopera com a cultura Guarani.

Nesse sentido, “as capacidades de empatia e de observação por parte do investigador e a aceitação dele por parte do grupo são fatores decisivos nesse procedimento metodológico, e não são alcançados através de simples receitas” (CRUZ NETO, 2002, p. 61). Aqui, convém notar que esta não foi uma mera situação criada, pura e simplesmente para coletar e divulgar dados, mas um exemplo, dentre muitas tentativas, que um professor-pesquisador que não é indígena faz para poder ensinar mais e melhor, nas reais condições que a ele se apresentam. Portanto, esse é um recorte de uma rotina constante de busca, para e com os Guarani, por uma educação escolar diferenciada, como aquela que os documentos oficiais preconizam, mas que não são efetivamente consolidadas pelos governantes.

Ao lado do que sugere a legislação sobre a Educação Escolar Indígena, como as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), no capítulo das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena, ou o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (BRASIL, 1998), e que versam da Organização Escolar Indígena, dos Projetos Político-Pedagógicos das Escolas Indígenas, dos Currículos da Educação Escolar Indígena, do direito indígena à Educação Escolar Diferenciada, da Formação de Professores Indígenas, do por que ensinar Matemática nas Escolas Indígenas, do que ensinar de Matemática, enfim, disso e muito mais, encontra-se a realidade, onde sua imagem está muito aquém do teorizado.

Contudo, as comunidades indígenas, bem como os professores-pesquisadores que assumem atitudes da etnomatemática (D’AMBROSIO, 2011), em que consideram primordial a cultura das pessoas e que se comprometem com uma educação para o ambiente, em territórios etnoeducacionais (BRASIL, 2013), estão fazendo suas



partes. Observe que há não um caminho suave para um Guarani tornar-se professor de Matemática sem ter que passar pela Educação Escolar Indígena e não Indígena. Nesse percurso, poucos dos seus professores serão Guarani. Aliás, por isso, talvez, não tenha no colégio nenhum indígena Guarani licenciado em Matemática. Assim, entre o descaso governamental e a necessidade do povo encontra-se o professor, tentando trabalhar Matemática com TDIC de maneira contextualizada e diferenciada.

Além disso, este professor de Matemática possui diversas inquietas em relação aos currículos diferenciados, onde o ensino da Matemática, e de outras disciplinas, precisa ser reelaborado a partir de um currículo próprio, contextualizado, respeitando a Educação Escolar Indígena Guarani, sempre relacionando o ensino com a educação e a cultura tradicional indígena, para, juntamente com os alunos, construir seu ser, saber, fazer e conviver. Assim, "como discutir a tese educacional é repensar a própria condição humana, notamos que fica clara uma distinção entre ensino e educação, pois o ensino se dá pela imposição, a educação pela convivência e a aprendizagem decorre da paciência" (AUTOR 3, 2008, p. 4).

Com efeito,

O ensino da Matemática deve basear-se em propostas que valorizem o contexto sociocultural do educando, partindo da sua realidade, de indagações sobre ela, para a partir daí definir o conteúdo a ser trabalhado, bem como o procedimento que deverá considerar a Matemática como uma forma de leitura do mundo. (MONTEIRO; POMPEU JR., 2001, p. 38).

Assim, buscando articular o currículo com a cultura da comunidade e com os recursos tecnológicos, as atividades pedagógicas deste trabalho se desenvolveram com o intuito de relacionar o ensino de Geometria Plana abordados em sala de aula com a realidade indígena presente na escola e nos diversos âmbitos da sociedade, lembrando que as mesmas foram desenvolvidas com estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual Indígena Guarani do estado do Paraná.

O Colégio recebe, atualmente, uma média de 350 alunos, contando o Ensino Fundamental II, o Ensino Médio e o Ensino de Jovens e Adultos. A população é de classe média-baixa. A infraestrutura atende adequadamente a esse público, embora os recursos tecnológicos sejam limitados e o acesso à *internet* nem sempre funcione.

A estrutura física da escola é organizada pensando no bem-estar dos alunos. O Colégio se preocupa com a sua aprendizagem, visando diminuir o índice de evasão e a reprovação escolar, e que as aulas sejam feitas com ludicidade, boa comunicação e ao encontro com a cultura da comunidade, por meio da interação entre colegas e professores indígenas e não indígenas.

Para as aulas havia apenas quatro computadores em funcionamento, de uso restrito dos professores. Entretanto, quando são necessários para atividades como as desenvolvidas, o professor pode agendar com antecedência na secretaria da escola.



Fora do colégio, de um modo geral na comunidade, uma minoria de alunos possui computadores e uma outra parte maior possui telefones celulares.

A escolha da turma para realização do trabalho ocorreu por definição da instituição de ensino, considerando os horários disponibilizados para implementar as atividades, e conforme a organização da aula do professor regente e dos recursos. A escolha do conteúdo seguiu o que estava previsto no planejamento do docente, e a partir deste, definiu-se o uso do GeoGebra como recurso tecnológico de aporte ao ensino da Geometria Plana e, posteriormente, ao ensino da Geometria Espacial.

O trabalho teve início com o estudo de alguns axiomas da Geometria e com atividades sobre área e perímetro envolvendo certas situações cotidianas, realizadas com papel, régua, lápis e borracha (Fig.1). O professor falou da Geometria Plana, localizando e descrevendo-a em ambientes da comunidade. Essa apresentação oral e visual, num primeiro momento, se fez dentro da sala de aula, com a participação direta dos alunos e do professor.

Figura 1- Aluno realizando atividades de Geometria Plana na sala de aula



Fonte: Acervo Pessoal.

O professor falou sobre as principais figuras planas da Geometria (quadrado, retângulo, triângulo, círculo, trapézio e losango), descrevendo-as no quadro negro. Este foi um momento de muitas descobertas, pois figuras similares aparecem em grande quantidade na cultura indígena, e juntamente com os alunos, o professor relacionou essas noções com o processo de ensino da Geometria, buscando mostrar o valor de ambos conhecimentos matemáticos.

No caso da cultura indígena,

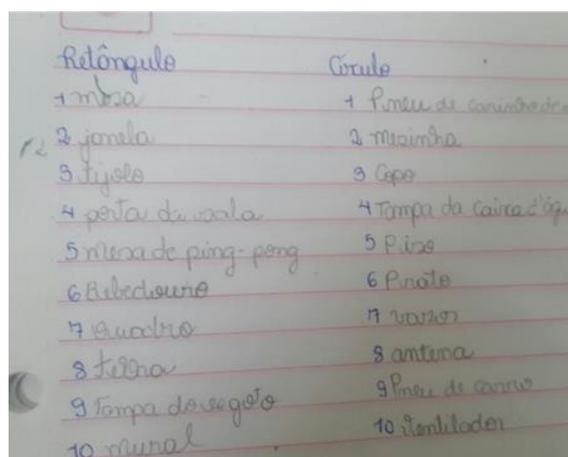
O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de



ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, a comunidade, ao *ethno*. Isto é, na sua etnomatemática (D'AMBROSIO, 2011, p. 36, grifo do autor).

Aproveitando a beleza da cultura indígena, o professor realizou atividades de Geometria livres, ou seja, os alunos desenharam figuras geométricas para expressar seu conhecimento. Em todos os momentos da aula, o professor enfatizou o respeito pelo povo Guarani e, sempre que possível, buscou adaptar suas aulas às realidades, necessidades e preferências da comunidade indígena. Em seguida, as atividades continuaram fora da sala de aula. Os alunos fizeram nos cadernos apontamentos e representações de figuras geométricas localizadas no pátio da escola e na comunidade (Fig.2). E os resultados foram surpreendentes.

Figura 2 - Anotações sobre figuras geométricas no caderno de um aluno



Fonte: Acervo Pessoal.

Depois da explanação sobre os conteúdos e suas aplicabilidades, o professor complementou o trabalho com uma atividade diferenciada que chamou muito o interesse dos alunos indígenas para o ensino da Matemática: o uso de tecnologias digitais como apoio didático-pedagógico no ensino e aprendizagem. Assim, então no Laboratório de Informática, com os quatro computadores disponíveis previamente reservados, e nos quais o *software* GeoGebra estava instalado, foi possível iniciar a atividade de manipulação para os alunos poderem entender o processo de formação das figuras geométricas planas, reconhecendo, a partir da nossa linguagem, vértices, arestas e a classificação dos lados dos polígonos.

As atividades nos computadores foram desenvolvidas em duplas, pelo número restrito de máquinas. Sendo a cultura Guarani de tradição oral e visual, o professor começou explicando e manipulando o *software*, mostrando às duplas como realizar os trabalhos para que, depois dos exemplos fornecidos, os estudantes conseguissem dar continuidade às atividades de maneira autônoma.

A proposta inicial foi a construção de figuras geométricas com o *software* GeoGebra. Na sequência, após construírem as figuras no plano, os alunos copiaram-nas no caderno atribuindo um valor conforme a unidade descrita no plano cartesiano e na malha do *software*. Cada quadradinho da malha possuía um centímetro, e com base na observação e na informação fornecida, os estudantes calcularam a área e o perímetro dos polígonos. Na Fig.3 segue uma das produções realizadas pelos alunos no GeoGebra.

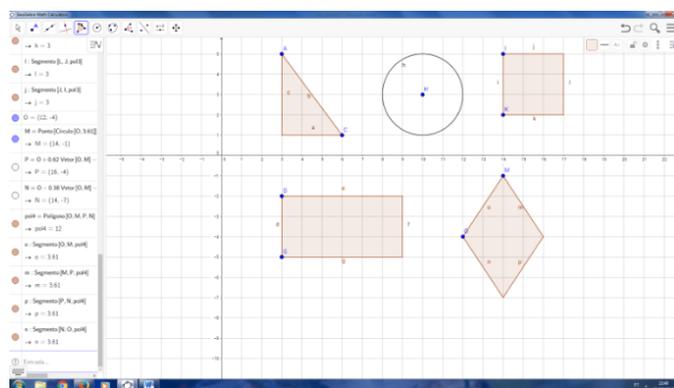


Figura 3 - Produção de um dos alunos indígenas no *software* GeoGebra

Fonte: GeoGebra (2019)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência de integrar o conteúdo didático-pedagógico com a cultura da comunidade indígena e complementar o trabalho com as TDIC permitiu compreender que a tecnologia está presente no cotidiano do aluno indígena e que o professor, juntamente com os profissionais da escola devem, sempre que possível, apresentar atividades que envolvam essas TDIC, respeitando a identidade cultural da comunidade.

Costa (2010) destaca a importância de não utilizar as TDIC com o objetivo de sobrepor a cultura ocidental sobre a cultura indígena, mas de trazer elementos que favoreçam as comunidades, agreguem conhecimento e ofereçam possibilidades.

[...] é possível hoje utilizar os recursos tecnológicos em benefício da comunidade, pois eles abrem novas possibilidades, principalmente no sentido de que podem servir para atrair e seduzir o mundo indígena, ou seja, contando a história e memória do povo nos artefatos. Não é possível excluir esses recursos, mas é possível adaptá-los para que sejam utilizados como instrumentos para comunidade, já que eles podem produzir o mundo deles e divulgá-los para sociedade como um todo. É importante que as tecnologias de informação e comunicação não reeditem a prática colonialista, perpetuada na história de contato das sociedades indígenas. O índio não pode ser



tratado como mero espectador, mas deve ser também protagonista de suas histórias. (COSTA, 2010, p. 13).

Apesar da limitação em termos de estrutura do laboratório, foi possível realizar as atividades propostas organizando os alunos em duplas para utilização das TDIC. A limitação de recursos não precisa ser um impedimento para o trabalho com elas. Conforme destacado por Garofalo (2017), foi possível organizar equipes e criar estações de trabalho com diferentes atividades (material concreto, atividades impressas, jogos, e recursos digitais), na sala de aula, de modo que as equipes trabalhassem em todas as estações em formato de rodízio.

Assim, os alunos puderam usar todos os recursos, trabalhar em equipe, experimentar a colaboração e a organização. Aguiar (2008) salienta que o emprego das TDIC, especialmente no ensino de Matemática, desafia os alunos, tornando o aprendizado ainda mais motivador. Apesar da precarização e pouca quantidade de computadores, o sucesso na realização das atividades foi conquistado considerando que os objetivos de aprendizagem propostos foram alcançados.

Os alunos se interessaram mais pela Matemática quando o professor propôs que a aula iria acontecer no Laboratório de Informática. Percebeu-se uma grande satisfação dos estudantes Guarani depois de terminada a atividade de Geometria Plana com o uso das TDIC e os comentários dos alunos ao professor comprovam isso, pois lhe foi solicitado para ir mais vezes ao Laboratório de Informática.

O trabalho também revelou as dificuldades encontradas pelos alunos na manipulação do teclado, *mouse* e do *software*. Possivelmente por consequência do seu acesso limitado aos recursos. As dificuldades para realização da atividade foram consideráveis, conforme a realidade tecnológica de cada aluno indígena. Percebeu-se que alguns possuíam muito medo do computador e pouca habilidade com o *mouse*.

Mesmo com os contratemplos supracitados a aula teve grandes momentos de aproveitamento, pois o interesse pelas TDIC fez com que os alunos se esforçassem para conseguir dominar o computador e realizar as atividades. À parte das dificuldades, percebeu-se um grande avanço no conteúdo das aulas posteriores de Geometria, o que aumentou o rendimento escolar de todos. As contribuições para o aprendizado foram grandes e evidentes, aspectos que enfatizam a importância da implementação, da manutenção e da atualização de Laboratórios de Informática nas escolas indígenas para garantir o acesso às tecnologias a todos os estudantes.

As dificuldades dos alunos na utilização dos recursos revelam a importância de a escola propiciar o acesso e propor momentos que possibilitem o trabalho com TDIC, considerando que saber lidar com a tecnologia é imprescindível atualmente para a formação dos estudantes. Além disso, o desenvolvimento tecnológico faz parte do conhecimento acumulado pela humanidade do qual os alunos necessitam apropriar-se, especialmente no contexto da realidade cibercultural. Sobre a



importância deste conhecimento aos Guarani, nisto “pensar o indígena é levar em consideração a sua inserção na sociedade” (COSTA, 2010, p. 9).

E será, a partir das tecnologias, que o aluno indígena vencerá as mais diversas barreiras do etnocentrismo e poderá, juntamente com sua comunidade, promover a aproximação do ser humano, uns com os outros, adquirindo o respeito por todas as culturas. A *internet* é um bom canal para isso, por ser um meio de transmissão dos mais diversos conteúdos. É um lugar de pluralidade e demonstração de valores dos desfavorecidos por uma sociedade corrupta e preconceituosa.

As culturas dominantes definem ser indígena como viver na mata e não se apropriar da cultura eurocêntrica. Enfatizam que o mesmo não saberá acompanhar a tecnologia. Porém, pela pesquisa realizada, foi possível perceber a importância que a comunidade indígena atribui às tecnologias, conforme destacado por um dos alunos: “A tecnologia vem para ajudar o indígena a impulsionar seus conhecimentos e para ajudar o povo da nossa aldeia, sem perder nossa cultura, e assim nos comunicarmos com nossas famílias em outras comunidades”.

CONCLUSÃO

Os avanços tecnológicos estão presentes em todos os âmbitos da sociedade, e não é diferente na Educação Escolar Indígena. O seu intuito é proporcionar avanços no sentido de contribuir com a formação crítica, autônoma, colaborativa, que ajude os alunos a compreenderem o mundo e tornarem-se não apenas consumidores de tecnologia, mas produtores de conhecimento na atual realidade cibercultural.

Porém, para que os avanços sejam conquistados, são necessários investimentos para melhorias dos Laboratórios de Informática existentes, manutenção constante dos equipamentos, implementação de laboratórios onde eles ainda não existem, no caso da maioria das Escolas Indígenas, cursos de formação para profissionais, tanto para o suporte técnico como para os professores. Aliás, é imprescindível a formação inicial e continuada dos professores para o conhecimento dos *softwares* que se relacionam às disciplinas e às áreas de conhecimento associados ao ensino.

O professor necessita não apenas saber utilizar as tecnologias para suas atividades, mas principalmente saber como utilizá-las, didática e pedagogicamente, para a abordagem dos conteúdos curriculares, reconhecendo que o uso das TDIC exige também uma mudança metodológica para o alcance de resultados cada vez mais positivos. A isso se referem Silva e Penteado (2013), quando afirmam que eventuais zonas de risco para alguns professores, na verdade, são potenciais zonas de aprendizagem para os alunos, e também para os próprios professores.



Além disso, existe um grande distanciamento entre a teoria e a prática no uso de tecnologias pedagogicamente. Observa-se, ainda, certa resistência dos sujeitos da escola ao uso de tecnologia como metodologia de ensino e um certo preconceito sobre os professores que fazem uso destes recursos metodológicos, como se uma boa aula somente pudesse acontecer com o ensino tradicional. Não basta usar somente as TDIC como apoio pedagógico, o docente deve ser criativo e deve estar atualizado, implementando metodologias conforme os contextos nos quais os alunos estão inseridos.

E um dos aspectos mais relevantes das Escola Indígenas é o reconhecimento da prática cultural de cada povo, já que essas práticas definem as estratégias de ação e padrões de interação entre as pessoas, que são determinantes no processo de desenvolvimento dos indivíduos. Desse modo, para uma ação educacional efetiva, isso requer não somente uma intensa experiência em desenvolvimento curricular, mas também métodos de investigação e pesquisas *in loco* para compreender as práticas culturais dos povos indígenas. Ainda, a escola deve proporcionar ao aluno o desenvolvimento do senso crítico, sem perder suas raízes culturais, fortalecendo sua participação e interesse em viver dentro da comunidade como sujeito ativo em todos os seus setores. O currículo, em seus componentes básicos, objetivos, conteúdos e métodos devem ser solidários, integrados e não dissociados dos conhecimentos socioculturais indígenas. E as TDIC, como parte da comunidade, deve ser inserida no currículo e disciplinas.

A experiência de sala de aula com o uso das tecnologias é um grande desafio para o professor de Matemática em uma Escola Indígena. Contudo, é importante que as tecnologias e o ensino conteudista não influenciem negativamente a maneira de ser indígena, mas que contribuam para que os Guarani sejam também protagonistas da história e não somente coadjuvantes, pois o objetivo fundamental do processo de escolarização na escola indígena é promover nos alunos sua capacidade e habilidade para se relacionar, opinar, ser atuante, dentro e fora da comunidade, preparando-os e fundamentando-os para dar continuidade aos estudos e à profissionalização, para assim exigirem seus direitos e praticarem seus deveres como parte da sociedade.

Como trabalhos futuros, fica a intenção de empregar o GeoGebra com outros conteúdos curriculares, com outras turmas da escola indígena, além do uso de outros sistemas a partir da elaboração de atividades que considerem as TDIC como parte da realidade cibercultural, e que deve fazer parte dos processos de ensino, levando em conta sempre a realidade e cultura da comunidade indígena.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. V. B. As Novas Tecnologias e o Ensino-Aprendizagem. *Vértices*. v. 10, n. 1, 2008, p. 63-71.



AMADO, N., SANCHEZ, J; PINTO, J. A Utilização do GeoGebra na Demonstração Matemática em Sala de Aula: o estudo da Reta de Euler. *Bolema*. v. 29, n. 52, 2015, p. 637-657.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. 562 p.

_____. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BORTOLOSSI, H. J. Criando Conteúdos Educacionais Digitais Interativos em Matemática e Estatística com o Uso Integrado de Tecnologias: GeoGebra, Javaview, Html, Css, Mathml e Javascript. In: 1ª Conferência Latino Americana de GeoGebra, 2012, p. 28-36. São Paulo. Acesso em 18. mar. 2019, <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8823>.

COSTA, A. C. A Comunidade Indígena e o Mundo Tecnológico: reflexões sobre os impactos das mídias sociais na vida dos Aikewára. In: Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, 2010, p. 1-14. Pernambuco. Acesso em 18 mar. 2019, <https://goo.gl/N4Gjn2>.

CRUZ NETO, O. O Trabalho de Campo como Descoberta e Criação. In: MINAYO, M. C. S. (org.) *Pesquisa social: teoria, métodos e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 51-66.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 110 p.

FONSECA, E. A. A. D; BARRÉRE, E. Possibilidades e Desafios na Utilização e Seleção de TDIC para o Ensino de Matemática em Escolas Públicas. In: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013, p. 1-12. Canoas. Acesso em 18 mar. 2019, goo.gl/bxbqnB.

GAROFALO, D. Não Temos um Computador para cada Aluno. E agora?. *Nova Escola: Blog de Tecnologia na Educação*, 2017. Acesso em 18 mar. 2019, goo.gl/hr1qkF.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

_____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

LADEIRA, M. E. Desafios de uma Política para a Educação Escolar Indígena. *Revista de Estudos e Pesquisas*, v. 1, n. 2, 2004, p. 141-155.

LEIVAS, P. G. C., RIOS, R. R.; SCHÄFER, G. Educação Escolar Indígena no Direito Brasileiro: do paradigma integracionista ao paradigma do direito a uma educação diferenciada. *Revista da Ajuris*, v. 41, n. 136, 2014, p.371-383.

LOPES, M. M. Contribuições do *Software* Geogebra no Ensino e Aprendizagem de Trigonometria. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, p. 1-12. Recife. Acesso em 18 mar. 2019, <http://ppgecm.ensinodeciencias.net/produtos/lydianne/pdf/T12.pdf>



AUTOR 3, (2008).

LUCIANO, G. J. S. *Educação para Manejo e Domesticação do Mundo entre a Escola Ideal e a Escola Real: os dilemas da educação escolar indígena no alto rio negro*. Tese de Doutorado em Antropologia. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. Acesso em 18 mar. 2019, goo.gl/Kv2tth

MONTEIRO, A.; POMPEU Jr., G. *A matemática e os temas transversais*. São Paulo: Moderna, 2001. 160 p.

PAIVA, J., MORAIS, C.; PAIVA, J. Referências Importantes para a Inclusão Coerente das TIC na Educação numa Sociedade Sistêmica. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 3, n. 2, 2010, p. 5-17.

RICHIT, A., BENITES, V. C, ESCHER, M. A.; MISKULIN, R. G. S. Contribuições do Software GeoGebra no Estudo de Cálculo Diferencial e Integral: uma experiência com alunos do curso de Geologia. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*. v.1, n. 1, 2012, p. 90-99.

SILVA, G. H. G., PENTEADO, M. G. Geometria Dinâmica na Sala de Aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. *Ciência e Educação*. v. 19, n. 2, 2013, p. 279-292.

ZORZAN, A. S. L. Ensino-Aprendizagem: algumas tendências na educação matemática. *Revista de Ciências Humanas - Educação*, v. 8, n. 10, 2007, p. 77-94.

Recebido em 22 de março de 2019

Aceito em 11 de abril de 2019



A e-Mosaicos Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) está licenciada com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Os direitos autorais de todos os trabalhos publicados na revista pertencem ao(s) seu(s) autor(es) e coautor(es), com o direito de primeira publicação cedido à e-Mosaicos.

Os artigos publicados são de acesso público, de uso gratuito, com atribuição de autoria obrigatória, para aplicações de finalidade educacional e não-comercial, de acordo com o modelo de licenciamento Creative Commons adotado pela revista.