

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR

SABRINA PIRES JOAQUIM

**O USO DE APLICATIVOS GEOTECNOLÓGICOS *MOBILES* NO
ENSINO DE GEOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA
MUNICIPAL BARÃO DE TINGUÁ, NOVA IGUAÇU-RJ**

Nova Iguaçu

2020

SABRINA PIRES JOAQUIM

**O USO DE APLICATIVOS GEOTECNOLÓGICOS PARA MOBILES NO
ENSINO DE GEOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA
MUNICIPAL BARÃO DE TINGUÁ, NOVA IGUAÇU-RJ**

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia do IM/UFRRJ para obtenção do título de Licenciatura em Geografia, sob a orientação do Prof^o Dr^o Cleber Marques de Castro e co-orientação da Prof^a Dr^a Monika Richter.

Nova Iguaçu

2020

AGRADECIMENTOS

Ao Eterno, em total convicção de que tudo é dEle, por Ele e para Ele.

A minha família, por ser amor, abrigo, base e ponto de partida.

Aos meus amigos, por permanecerem e por fazerem tudo ser mais leve.

A todos os professores que já passaram pela minha história, por serem referência.

Aos meus orientadores Monika e Cleber, por entenderem minhas limitações e me incentivarem.

Gratidão a tudo o que aconteceu e ao que vai acontecer, sabendo que todas as coisas cooperam para o melhor.

RESUMO

Os aparelhos móveis de comunicação fazem parte do cotidiano da sociedade atual e são dotados de diversas funcionalidades. Porém, ainda são considerados como um problema por desviarem a atenção dos alunos durante as aulas. Este trabalho tem como objetivo analisar a utilização dos dispositivos móveis como recursos didáticos no ensino de Geografia, tendo como principais aliados as geotecnologias. Foi escolhida a plataforma Vicon SAGA como recurso didático para uma aula desenvolvida para o nono ano do ensino fundamental da Escola Municipal Barão de Tinguá, abordando o tema saneamento básico, aspecto ainda precário na região norte de Nova Iguaçu, onde o bairro da escola, Tinguá, está localizado, apesar de sua importância histórica e ambiental para a cidade. Na plataforma, foi construído o projeto “Saneamento”, que pode contar com a colaboração de outros usuários, no caso desta pesquisa, os alunos. Para que possam utilizar esta ferramenta como recurso didático, foi ministrada uma aula que discutiu o conceito de saneamento básico e sua importância para o bairro, que está inserido em uma área de proteção ambiental. Em seguida, foi realizado o trabalho de campo, no qual os próprios alunos coletam dados georreferenciados através dos formulários sobre as condições do saneamento do bairro; dados estes, que depois de processados com o uso da plataforma, confirmam um quadro de precariedade do saneamento básico no local. Através do engajamento e da facilidade dos alunos para realizar a atividade, constatou-se a experiência como positiva e a garantia da funcionalidade do aplicativo geotecnológico como recurso no ensino de Geografia.

Palavras-chave: recursos didáticos; aplicativos geotecnológicos; saneamento básico; Vicon SAGA; cartografia temática.

Lista de figuras

Figura 1: Localização do bairro de Tinguá na cidade de Nova Iguaçu.	21
Figura 2: A proximidade da APA Tinguá, que abrange todo o bairro, com a REBIO Tinguá (área verde ao norte) confirma a importância ambiental-conservacionista da região	23
Figura 3: Vista da ponte da rua comercial do bairro. Construções irregulares sobre a margem e seus esgotamentos sanitários direcionados para o Rio Tinguá.....	24
Figura 4: Mapa de hidrografia da cidade de Nova Iguaçu. O Rio Tinguá, ao nordeste da cidade, desce a serra, se tornando à frente um divisor natural das cidades de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, e, por fim, desaguando no Rio Iguaçu.....	25
Figura 5: Ícone de representação dos dados georreferenciados no mapa do projeto Saneamento.	30
Figura 6: Formulário no aplicativo.....	31
Figura 7: Mapa do bairro visualizado no aplicativo ViconSAGA	32
Figura 8: Região onde os alunos poderiam realizar as entrevistas (em vermelho), iniciando da Escola (ponto inicial) podendo seguir a oeste até a rua comercial (ponto final).....	33
Figura 9: Tipo da construção a ser analisada: residência (14 – 87,50%) ou estabelecimento comercial (2 – 12,50%).....	36
Figura 10: A construção joga esgoto no rio? Sim (9 – 56,25%) ou Não (7 – 43,75%).....	37
Figura 11: Tipo de abastecimento: Água encanada (16 – 100%).....	37
Figura 12: A localidade possui coleta de lixo? Sim (16 – 100%)	38
Figura 13: A construção reaproveita água da chuva? Não (16 – 100%)	39
Figura 14: Doenças comuns nos moradores/usuários da construção: Não (12 – 75%), Dengue (2 – 12,50%) e Infecção intestinal (2 – 12,50%)	39
Figura 15: Tabela com todos os dados obtidos por questão (parte 1)	40
Figura 16: Tabela com todos os dados obtidos por questão (parte 2)	40
Figura 17: Ministração da aula sobre saneamento básico com a turma 901.....	41
Figura 18: Grupos coletando informações através do aplicativo ViconSAGA	42

Figura 19: Grupos coletando informações através do aplicativo ViconSAGA..... 42

Figura 20: Final das atividades de campo com os alunos na praça de Tinguá..... 43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 OBJETIVOS	12
1.1 Objetivos Gerais	12
1.2 Objetivos Específicos	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 O Ensino da geografia frente às inovações tecnológicas	13
2.2 Mobilidades e geotecnologias associadas ao ensino de geografia.....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 Área de estudo	22
3.2 Procedimentometodológico	30
3.2.1 Fase inicial de planejamento	30
3.2.1.1 Mapeamento e caracterização da comunidade alvo do estudo de caso	30
3.2.1.2 Análise da estrutura da escola e informações sobre a turma	30
3.2.1.3 Elaboração do roteiro de atividades	30
3.2.1.3.1 Plano de aula sobre saneamento básico	30
3.2.1.3.1.1 Elaboração da oficina	31
3.2.1.3.2 Explicação sobre o uso do ViconSAGA	31
3.2.1.3.3 Elaboração do formulário a ser utilizado no projeto	34
3.2.1.3.4 Demarcação do percurso dos grupos no bairro	34
3.2.1.4 Análise de resultados.....	35
3.2.2 Desenvolvimento do projeto	35
3.2.2.1 Aplicação da aula sobre saneamento básico	35
3.2.2.2 Explicação sobre o uso do aplicativo ViconSAGA no trabalho de campo ..	36
3.2.2.3 Ida a campo	36
3.2.2.4 Análise dos resultados com os alunos: como está o saneamento básico do bairro?	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	46

INTRODUÇÃO

O período em que vivemos tem como uma de suas principais características o desenvolvimento e popularização das tecnologias. Um dos motivos desse fenômeno foi a inserção do conceito de mobilidade e a adição de diversos recursos em apenas um aparelho através de sistemas operacionais eficientes, o que deu origem aos *smartphones* e aos *tablets*. Uma pesquisa de 2014 da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE) revelou que mais da metade das casas brasileiras possuíam acesso à Internet e que em 80,4% delas eram utilizados smartphones para se conectar. Segundo esta mesma pesquisa, o *smartphone* ocupa então o primeiro lugar do ranking dos aparelhos utilizados para se conectar à Internet; em segundo lugar, os computadores e, em terceiro, os tablets.

Mas apesar de toda a inserção dos aparelhos mobiles (termo referente aos novos aparelhos de tecnologia móvel disponíveis no mercado) no cotidiano, nas escolas, o celular é muitas vezes tratado pelos docentes e pela direção como um problema por desviar a atenção dos alunos. Diversas medidas são tomadas, como a aplicação de advertências para aqueles que utilizarem o aparelho na sala, a proibição do celular na escola, o recolhimento do celular na entrada dos alunos. Porém, nenhum desses métodos tem sido de fato eficazes, já que esta nova geração denominada por Prensky (2001) de "nativos digitais" tem sua vivência completamente ligada às práticas e linguagens tecnológicas.

A questão é: quais atitudes os professores devem tomar para que a sala de aula não se torne um ambiente enfadonho e continue a cumprir seu papel pedagógico-social? A metodologia tradicional de ensino, que tem seu foco no método mnemônico, não é capaz de suprir as necessidades do ensino Geográfico que, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum, deve instigar o desenvolvimento do pensamento espacial dos indivíduos através do raciocínio geográfico. Por isso, é necessário pensar em novas possibilidades que, de preferência, façam parte e contribuam na vivência do aluno como sujeito no mundo.

Analisando como possibilidade os recursos dos celulares, percebem-se diversas características que podem ser utilizadas como recursos didáticos. Por exemplo, a facilidade para realizar pesquisas em múltiplas fontes num curto espaço de tempo, a captação de recursos midiáticos, os variados tipos de aplicativos gratuitos com as mais diversas funções, entre outros. Conclui-se então que os *smartphones* e também os *tablets* podem se tornar aliados no processo ensino-aprendizagem.

Tratando-se do ensino de Geografia, existem diversos recursos didáticos que podem ser utilizados nas aulas. Várias animações e outros tipos de vídeos presentes no YouTube, por exemplo, poderiam colaborar para uma melhor compreensão do conteúdo. Vídeos de pouca duração que apresentam o movimento do sistema solar em 3D podem facilitar a compreensão das turmas de 6º ano sobre os conceitos de rotação e translação. Ainda obras um pouco mais antigas, como o curta-metragem “A ilha das flores” de 1989, dirigido por Jorge Furtado, se encontra disponível na plataforma, podendo servir como ferramenta de debate nas aulas sobre ecologia e meio ambiente.

Na área da Geografia, as geotecnologias, que são “o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica” (ROSA, 2005), tem se despontado como excelente recurso. Nos mobiles, elas se apresentam por meio de aplicativos, muitos gratuitos, que podem ser utilizados para auxiliar e complementar o aprendizado, como por exemplo os aplicativos *Google Earth*, *Google Maps* e *Vicon SAGA*.

Ao longo desta pesquisa, foram encontradas diversas bibliografias que utilizam as geotecnologias como recursos didáticos. Oliveira (2012), ao aplicar as tecnologias Google Maps e Google Earth como recurso cartográfico em aulas de Geografia para o 1º ano do ensino médio do EJA da Escola João Rique Ferreira, obteve resultados positivos. Antes da atividade, 7 dos 25 estudantes afirmaram não conhecer as ferramentas. Por fim, de acordo com o relato dos próprios alunos, a utilização dos mapas digitais possibilitou a construção de conhecimentos geográficos, indicando assim a a viabilidade desta categoria de recursos didáticos.

Já na Escola Ministro Edmundo Lins em Viçosa, Minas Gerais, Trindad et al. (2014) apresenta como possibilidade o uso de softwares livres no ensino de Geografia. Para tal, foi selecionado o software TerraView, do INPE, em razão de seus tutoriais serem apresentados em português, de forma a facilitar o uso dos alunos do 8º ano do ensino fundamental, turma que participou da aplicação da atividade. O objetivo da oficina era a construção de mapas temáticos que ilustrassem o conceito de área de risco.

Começando com uma aula explanativa sobre o assunto, foram apresentados exemplos como Ilha Grande, Petrópolis e Angra dos Reis, que sofreram consequências de deslizamentos de terra nos últimos anos. No segundo dia, os alunos tiveram acesso ao mapa digital da cidade, às folhas A4 e às transparências que serviram como shapes para o mapa – uma forma didática para que os alunos compreendam melhor o processo de soma de shapes dentro do

Geoprocessamento. A partir disso, foram realizadas discussões com os alunos, com o objetivo de alfabetizá-los cartograficamente. Por fim, no terceiro dia os alunos produziram os cartazes com a temática “Áreas de risco em Viçosa”, a partir de suas observações de locais específicos nos mapas digitais. Sendo uma conclusão de Trindade et al. (2014) que recursos diferenciados, como as geotecnologias, aumentam mais a curiosidade e chamam mais a atenção dos educandos.

Um outro exemplo de aplicação didática das Geotecnologias foi realizado por Santos (2017) ao aplicar a plataforma ViconSAGA no ensino de Geografia do Instituto Federal do Pará. Participaram da atividade 40 alunos do curso técnico em Edificações e 30 alunos do curso técnico de Agropecuária, todos do 1º ano do ensino médio. As turmas assistiram palestras sobre a importância das geotecnologias na educação, sobre a importância do aluno com agente do conhecimento e, por fim, uma palestra sobre o uso do ViconSAGA, principal ferramenta da atividade.

Os estudantes, divididos em grupos, receberam cópias do formulário do projeto desenvolvido no SIG a fim de coletar dados sobre pontos relevantes da cidade de Conceição do Araguaia-PA. Com o apoio dos GPS dos celulares, os alunos registravam as coordenadas com o propósito de georreferenciá-las em seguida na plataforma web do ViconSAGA. Ao retornar para a escola, os alunos alimentaram o banco de dados do projeto com as coordenadas e as respostas dos formulários, gerando dados sobre sua cidade.

Ao fim da atividade, os estudantes consideraram a atividade proveitosa, sendo as críticas apenas para o mau funcionamento da internet na cidade e apenas dois comentários sobre dificuldades com a plataforma (levando em consideração que tiveram pouco tempo para a prender a manuseá-la).

Dentre estes supracitados e outros trabalhos que foram investigados como base referencial para esta pesquisa, a maioria das aplicações de geotecnologias se limitam às plataformas Google Maps ou Google Earth. Entre os trabalhos que não correspondem a esta porcentagem, como o estudo de Trindade et al. (2014) tendo como recurso o TerraView, são quase nulos os números de pesquisas sobre aplicações de tecnologias móveis no ensino de Geografia; não sendo encontrado neste presente trabalho nenhum exemplo de aplicação. Mesmo no caso da atividade de Santos (2017) com o ViconSAGA, que, apesar da plataforma ser dotada de uma extensão para smartphones e tablets através do sistema operacional

Android, essa possibilidade não foi considerada, fazendo uso dos formulários em papel impresso.

No caso desta pesquisa, tem-se como objetivo geral analisar as potencialidades do uso de geotecnologias para mobiles como suporte no ensino de Geografia. É importante ressaltar que não existe um tipo ideal de tecnologia a ser aplicada; deve-se analisar a realidade do local, a ferramenta mais adequada para a realização da pesquisa e a forma que deve ser utilizada (MAINART; SANTOS, 2010).

Tendo como base os conceitos de geotecnologias e a importância dos recursos didáticos no ensino de Geografia, a presente pesquisa tem por objetivo geral analisar as potencialidades do uso de aplicativos geotecnológicos para mobiles no ensino de Geografia. Para o desenvolvimento da pesquisa, foi escolhido o 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Barão de Tinguá, por estar localizada em Tinguá, bairro de importância histórica e ambiental localizado na região norte do município de Nova Iguaçu.

Apesar de toda esta importância, ao analisar a situação do bairro, percebe-se uma grande fragilidade em relação ao saneamento básico. Mesmo sendo uma área de proteção ambiental e tendo como suporte a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, o bairro apresenta sérios problemas ambientais relacionados à água. O Rio Tinguá, um dos principais afluentes do Rio Iguaçu (AMADOR, 2012), recebe esgoto direto das casas construídas em sua margem e encontram-se em várias ruas esgotos a céu aberto. Tais problemas de infraestrutura confirmam a análise de Machado, Oliveira e Souza-Santos (2009), que apontam que os bairros da região norte da cidade de Nova Iguaçu, na qual Tinguá está inserido, possuem as piores condições de vida do município de acordo com o ICV (Índice de Condição de Vida).

1 OBJETIVOS

Objetivos Gerais

Analisar as potencialidades do uso de geotecnologias para mobiles como recurso didático voltado para o ensino de Geografia, tendo como temática as atuais condições de saneamento no bairro de Tinguá, localizado no município de Nova Iguaçu.

Objetivos Específicos

- Levantamento de trabalhos que relacionam o uso de recursos para mobiles no ensino de Geografia;
- Elaboração de oficina voltada para questões relacionadas ao saneamento básico no bairro do Tinguá e contextualizar o município de Nova Iguaçu neste aspecto – conceituação da temática e instruções a respeito do trabalho de campo;
- Analisar com os alunos a situação atual de Tinguá em relação ao saneamento através dos dados obtidos de forma a gerar informações a respeito do saneamento no bairro;
- Analisar o uso da plataforma ViconSAGA em atividade prática voltada para o ensino de Geografia.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Ensino da geografia frente às inovações tecnológicas

A Geografia foi incluída nos currículos escolares por ser uma ciência que pensa a relação dos indivíduos com o espaço, relação que se reflete em praticamente todas as atividades cotidianas do aluno, o que a torna indispensável não só na formação curricular e cidadã, mas também na formação pessoal em razão do olhar crítico da Geografia. Porém, ainda se percebe em diversas escolas uma manutenção do que conhecemos como ensino tradicional, no qual a Geografia Clássica, que tem seu método pautado na descrição e seu aprendizado realizado de forma mnemônica, ainda é ensinada. Giroto e Mormul (2016) apontam que a Educação Geográfica, de forma geral, permanece numa lógica conteudista e desvinculada da realidade de ambos os sujeitos do processo ensino-aprendizagem. Desta forma, o potencial estratégico do conhecimento geográfico para a interpretação e transformação da realidade atual é ocultado, de forma que o aluno encerra suas atividades no ensino básico sem ser capaz de aplicar praticamente seus conhecimentos teóricos relacionados à disciplina.

De acordo com Rocha (2009), a Geografia, diferente das outras ciências, não foi instituída como disciplina após ser estabelecida como ciência, mas fez o caminho inverso. Esta configuração permitiu que a Geografia fosse se desenvolvendo aos poucos, de acordo com as mudanças da sociedade. A respeito disso, Vesentini (2007) aponta que o ensino da Geografia na atualidade passa por um período de mudanças, não só dentro da própria ciência, mas como resultado da sociedade em geral, em decorrência da Terceira Revolução Industrial e da globalização. Tais eventos trouxeram novas necessidades para o currículo da formação discente, não só dentro da Geografia, mas também dentro do que Vesentini chama de “escola do século XXI”; tendo em vista que o conhecimento de mundo e o domínio das ferramentas tecnológicas não são mais opcionais na atualidade, mas imprescindíveis.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) apresenta os direcionamentos para o planejamento educacional das escolas do país no ensino fundamental e no ensino médio; sendo, no ensino fundamental, a divisão feita por disciplinas e no ensino médio, por áreas de conhecimento. Em se tratando do ensino de Geografia no ensino fundamental, o documento afirma que “esse componente curricular aborda as ações humanas construídas nas distintas sociedades existentes nas diversas regiões do planeta” e, desta forma, contribui para a

construção do conceito de identidade, através da compreensão da paisagem, nas relações com os lugares vividos, nos costumes que resgatam a memória social, na identidade cultural e na consciência de que somos sujeitos da história, “distintos uns dos outros e, por isso, convictos das nossas diferenças”.

De acordo com a BNCC, o ensino de Geografia na educação básica precisa levar o aluno a compreender o mundo em que se vive através do pensamento espacial, que permite que o aluno desenvolva o raciocínio geográfico, para assim ser capaz de aplicar os procedimentos de pesquisa e análise das informações geográficas. Apesar de essenciais para o ensino de Geografia, os conceitos de raciocínio geográfico e pensamento espacial são pouco explorados na formação dos docentes e, em razão disso, muitos alunos saem da educação básica com deficiências nesta forma de entender o espaço.

Giroto (2015) afirma que “o raciocínio geográfico pode ser concebido como a capacidade de estabelecer relações espaço-temporais entre fenômenos e processos, em diferentes escalas geográficas”. Portanto, se pode afirmar que o raciocínio geográfico não é uma técnica pedagógica a ser desenvolvida pelo professor, mas sim uma potencialidade da mente humana que precisa ser explorada não só para o ensino de Geografia, mas através ensino de Geografia para a vivência do espaço. Giroto também ressalta que, apesar de as informações geográficas estarem cada vez mais disponíveis às pessoas, a compreensão e interpretação delas (em R, o raciocínio geográfico) ainda não são realidade para todos. Tudo isso resulta em uma compreensão de mundo ainda muito limitada para a população de uma forma geral.

A BNCC divide os princípios do raciocínio geográfico em sete: a analogia, na qual todos os fenômenos geográficos podem ser comparáveis; a conexão, afirmando que nenhum fenômeno ocorre isoladamente; a diferenciação, pois a variação dos fenômenos na superfície terrestre resulta em diferentes áreas; a distribuição, a respeito da repartição dos objetos no espaço; a extensão, sobre o espaço finito e contínuo onde ocorre o fenômeno; a localização, a respeito da posição do objeto na superfície terrestre; e a ordem, que fala sobre a estruturação do espaço de acordo com a sociedade que o produziu.

Quanto ao desenvolvimento do raciocínio geográfico através do ensino de Geografia, Giroto indica ao professor possibilitar

aos alunos situações didáticas que lhes permitam desenvolver a capacidade de localizar, orientar-se, descrever, relacionar, interpretar fenômenos nas mais diferentes escalas geográficas de acontecimentos. O desenvolvimento destas capacidades é fundamental para a construção do raciocínio geográfico e nos ajudam a delimitar as contribuições que a geografia pode trazer ao aluno para a compreensão da realidade atual. (GIROTO, 2015, p. 84-85).

O pensamento espacial é caracterizado pelo Nacional Research Council et al. (2005) como uma forma diferente de raciocínio, pois leva em conta não só ferramentas de representação e ferramentas de raciocínio, mas, principalmente, o conceito de espaço. Duarte afirma que, apesar de pouco ainda se ter de bibliografia que traga conceituações estruturadas para o pensamento espacial, ele pode ser incluído como uma das “operações cognitivas que envolvem o entendimento de fenômenos socioespaciais com forte conteúdo geográfico”.

Castellar et al. (2018) ressalta que o pensamento espacial

mobiliza e desenvolve o raciocínio geográfico pois trata-se de inserir os princípios e conceitos estruturantes para análise do espaço e sua dinâmica, por exemplo, escala, extensão, localização, as relações entre as unidades de medida, as diferentes formas de calcular a distância (milhas, tempo de viagem, custos de viagem), os sistemas de coordenadas, a natureza dos espaços (bidimensionalidade e tridimensionalidade). Trata-se de buscar fundamentos para consolidar a Geografia no currículo escolar por meio de novas abordagens de aprendizagem, integrando a didática com os conceitos e princípios geográficos. Trata-se, também, de dar força a educação geográfica, por meio da compreensão dos fenômenos e situações geográficas vivenciadas pelos alunos em seu cotidiano, relacionando-os e compreendendo-os. (CASTELLAR et al., 2018, p. 162).

Cabe ao aluno a estruturação do pensamento, pois se trata da internalização das informações apresentadas. Desta forma, o papel do professor no desenvolvimento deste conceito é analisar a qualidade dos produtos do pensamento espacial dos alunos a partir das atividades realizadas, para assegurar se estes estão inserindo corretamente as informações geográficas dentro do espaço sugerido, como um mapa, por exemplo (Castellar et al., 2018).

Sendo assim, se pode afirmar que de fato as metodologias tradicionais utilizadas no ensino de Geografia não são capazes de fazer com que esta ciência cumpra seu papel de formação do estudante, pois prezam pelo conteudismo ao invés de assegurar a compreensão das relações no espaço e da importância do próprio aluno dentro desta relação. Em razão disso, a Geografia se torna para muitos uma matéria “chata” e até considerada “inútil” e, por conseguinte, os estudantes acabam se importando apenas em cumprir as atividades que garantam sua aprovação na disciplina, sem se envolver de fato com o que foi estudado (Cavalcanti, 1998).

Porém, apesar da desvalorização docente no Brasil e do descaso com a educação e as instituições de ensino, os professores brasileiros têm se destacado na busca por novas formas de se ensinar Geografia em sala de aula, através do desenvolvimento de novas teorias educacionais e da construção de novos materiais didáticos (Vesentini, 2007).

Ao tratar sobre a linguagem cartográfica como aporte para o pensamento espacial, Duarte (2017) sugere que se construam atividades para o desenvolvimento dos três pilares do

pensamento espacial nos alunos, pilares que, de acordo com o National Research Council (2005), seriam os conceitos espaciais, as formas de representação do espaço e as modalidades de raciocínio. Ou seja, a aplicação de recurso didático não deve ser meramente artística, ou para “incrementar” um plano de aula, ou mesmo como pilar central da aula, como muitas vezes acontece com o livro didático, mas para desenvolver nos alunos raciocínio geográfico, pensamento espacial e outras capacidades cognitivas, de forma que eles sejam capazes de trazer o conteúdo apresentado para sua realidade.

Em muitas escolas, professores de Geografia continuam utilizando o método dos questionários (ou revisões), dos quais as perguntas e as respostas são gravadas pelos alunos, que, ao realizarem a avaliação bimestral, encontram nas provas perguntas iguais ou semelhantes às do questionário. É desta forma que geralmente se define o conceito do estudante na disciplina, sendo que, no caso da ciência geográfica, este método não garante a real compreensão do conteúdo pelo aluno. Na verdade, se este for o principal método de ensino, se torna ainda mais complicado.

Levando em consideração que no 9º ano do ensino fundamental, de acordo com a BNCC, o aluno deve ser capaz de “identificar e comparar diferentes domínios morfoclimáticos da Europa, da Ásia e da Oceania”, o método mnemônico das informações apresentadas no livro didático não é suficiente. É necessária, inicialmente, uma alfabetização cartográfica, seguida pelo uso dos mapas, uso de mídias (imagens e vídeos, por exemplo), entre outros. Tais recursos precisam ser explorados, pois o ensino de Geografia só se torna eficaz quando o aluno é capaz de georreferenciar as informações apresentadas, compreendendo a relação entre os eventos e o espaço geográfico.

Entre os vários tipos de recursos didáticos que podem colaborar para o fortalecimento do pensamento espacial e do desenvolvimento do raciocínio geográfico, os recursos tecnológicos se destacam em razão do avanço destes e de sua popularização, tendo em vista a inserção da sociedade no meio técnico-científico informacional, conceito apontado por Santos (1994) que destaca o desenvolvimento das ferramentas tecnológicas que permitiram que um maior número de informações circulasse pelo globo e sobre o globo.

Entretanto, o uso massivo de aparelhos tecnológicos, inclusive dentro da escola, fez com que as equipes pedagógicas se tornassem inimigas desses recursos, principalmente do smartphone por ser o mais utilizado. É preciso destacar que um ensino tradicional e uma aula precariamente ministrada expõem mais ainda o aluno às distrações. Porém, tendo em vista todos os artifícios dos aparelhos móveis, inclusive o acesso rápido a mapas e outros mecanismos geográficos, os educadores podem pensar nele como um recurso, um aliado.

Mobilidades e geotecnologias associadas ao ensino de geografia

Desde meados dos anos 2000, período de popularização massiva dos celulares no país, medidas começaram a ser tomadas em diversas escolas para fazer com que os alunos prestassem mais atenção nas aulas: os aparelhos deveriam estar desligados, eram recolhidos quando utilizados em sala ou, em escolas mais rígidas, eram recolhidos na entrada. Nenhuma dessas medidas foi eficaz, pois o uso de tecnologia móvel se tornou parte essencial da vida dos nativos digitais, nomenclatura dada por Prensky (2001) aos nascidos em “berço tecnológico”. Prensky chama os nascidos antes da era digital de “imigrantes digitais”, pois, apesar de utilizarem as tecnologias, ainda carregam “sotaques” de outrora, como a preferência da leitura do papel e a demora para se adaptar com redes sociais ou aplicativos.

Neste último grupo, está inclusa a grande maioria dos professores em exercício, o que dificulta que estes compreendam o comportamento dos alunos em sala. Porém, é importante entender que a tecnologia permanecerá em desenvolvimento e os profissionais da educação precisarão tê-la como aliada para garantir que o conhecimento geográfico seja transmitido de acordo com a linguagem dos alunos nativos digitais. Prensky também afirma que muitos educadores, ao invés de buscarem traduzir o legado educacional – que é considerado enfadonho por essa nova geração – para a linguagem dos nativos digitais, adotam uma postura inflexível em sua metodologia por considerar que a forma tradicional do processo ensino-aprendizagem é a melhor. Em relação ao ensino de Geografia, Prensky, que considera esta ciência muito ignorada nos nossos dias, ressalta que uma geração que é capaz de memorizar nomes, características e origens de cem Pokemóns também é capaz de saber os nomes, capitais, populações e relações dos países existentes. Isso só dependerá de como o conteúdo será apresentado.

A BNCC propõe que, em relação ao ensino de ciência humanas, os estudantes sejam capazes de desenvolver diálogo com o Outro e com as novas tecnologias. Sobre estas últimas, o documento enfatiza que “é necessário assegurar aos estudantes a análise e o uso consciente e crítico dessas tecnologias, observando seus objetivos circunstanciais e suas finalidades a médio e longo prazos, explorando suas potencialidades e evidenciando seus limites na configuração do mundo contemporâneo”. Desta forma, percebe-se que não é só possível como também é necessária a inserção de ferramentas tecnológicas como recursos didáticos no ensino de Geografia.

No entanto, como anteriormente apontado, a maior parte dos professores em exercício são imigrantes digitais e, por isso, podem se sentir inseguros para desenvolver atividades que tenham as novas tecnologias como principal recurso. Tal situação pode ser agravada pela ausência de disciplinas e capacitações sobre o tema ainda dentro da academia. Mainart e Santos (2010) afirmam que é necessário que a processo formativo do educador proveja condições para que o futuro docente "construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica", e, em relação ao professor já estabelecido em sua profissão, é necessário

tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e limites para que, na prática, possa fazer escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível (MAINART; SANTOS, 2010, p. 8).

É importante ressaltar que não existe um tipo ideal de tecnologia a ser aplicada dentro do processo ensino-aprendizagem. Na execução da escolha do tipo desta ferramenta didática (se será computador ou algum aparelho móvel), deve-se analisar a realidade do local – se é uma zona rural ou urbana, se a infraestrutura da escola é adequada, se os alunos terão como utilizar a ferramenta, entre outras questões – e, a partir disso, definir a ferramenta mais adequada para a realização da atividade e a forma com a qual deve ser utilizada (Mainart; Santos, 2010).

Em relação às ciências desenvolvidas na escola, a Geografia possui uma ramificação que une o conceito de espacialização de dados e tecnologia, de forma que os alunos podem, através dela, compreender melhor diversos conteúdos geográficos. Esta ramificação são o que chamamos de Geotecnologias – ou Geomática (SANTIAGO, 2012).

Rosa (20015) define as Geotecnologias como sendo “o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica” que “são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões”. Ou seja, ela é a responsável pelo georreferenciamento de dados, o que facilita a compreensão a respeito de diversos temas na Geografia, seja da área humana, física ou ambiental. Este conjunto de tecnologias abrange os Sistemas de Informação Geográfica (SIG ou GIS), que são processadores de dados gráficos ou não gráficos capazes de realizar análises espaciais e modelagens de superfícies.

Existem diversas plataformas geotecnológicas já conhecidas, popularizadas e gratuitas, como o Google Earth, Google Maps, Waze e QGIS. Os três primeiros programas citados

anteriormente apresentam uma base cartográfica recém-estabelecida, com mapas que podem ser de imagem de satélite (matricial) e/ou simplificada (vetorial). É possível também que os usuários adicionem dados georreferenciados ao mapa.

Já no QGIS, o usuário pode construir mapas utilizando dados matriciais e/ou vetoriais, adicionando também informações georreferenciadas de diversos bancos, como o do IBGE, por exemplo. Existem várias outras plataformas geotecnológicas, e é importante ressaltar que muitas delas já são aplicadas como recursos didáticos por pesquisadores da área e por professores de geografia.

Quanto a utilização destes SIGs em sala de aula, Silva e Chaves (2011) afirmam que “é importante para o ensino da Geografia que os professores não só utilizem esse recurso didático, mas que incentivem os alunos a usarem fora da sala de aula”, pois “torna-se de fundamental importância atualmente a utilização destes recursos tecnológicos para o desenvolvimento cognitivo deste aluno”, já que o domínio dessas técnicas é imprescindível para a formação educacional e profissional dos indivíduos no período em que vivemos. Além da necessidade do domínio das técnicas, deve-se levar em consideração a vivência cotidiana dos estudantes.

Quanto ao uso de aparelhos geotecnológicos no dia-a-dia, uma pesquisa de 2014 da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) revelou que mais da metade das casas brasileiras possuíam acesso à Internet e que em 80,4% delas eram utilizados smartphones para se conectar. O celular ocupa então o primeiro lugar do *ranking* dos aparelhos utilizados para se conectar à Internet; em segundo lugar, os computadores e, em terceiro, os tablets. Uma característica relevante dos celulares e dos tablets é a mobilidade. Esta característica propicia a rápida atualização de informações de localização, de *feed* de redes sociais ou de situações que estejam ocorrendo no momento em questão, ou seja, "os usos destas tecnologias estão associados à interação social, à localização espacial, coleta de dados, rastreamento e muitas outras que poderão ser aplicadas em função da intenção do usuário" (SABOIA; VARGAS; ANDRADE, 2013).

Quanto ao acesso às tecnologias, por muito tempo se pôde levar em consideração a falta de acesso a elas por pessoas de baixa renda, tendo em vista o custo. Porém, o que vale ressaltar sobre os smartphones em relação a outros aparelhos é o que Saboia, Vargas e Andrade chamam de "massificação tecnológica", que caracteriza a posse de smartphones pela grande massa da sociedade causada pela larga produção destes, resultando num custo acessível até às camadas sociais mais baixas.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (2017), havia em 2016 pelo menos um smartphone em 92,6% dos domicílios do país. Nas áreas consideradas urbanas do Sudeste, este número chega a 94,3%. Quanto ao uso de celular para acesso à internet, o Pnad constatou que 92,4% dos estudantes brasileiros tem o smartphone como principal forma de acesso à rede. Desta forma, pode-se estimar que a maior parte dos estudantes da segunda etapa do ensino fundamental e do ensino médio de escolas públicas também possuem seus próprios smartphones. Frente a essa realidade tecnológica, o professor de Geografia pode levar em consideração o uso das geotecnologias através dos smartphones, visando o desenvolvimento de raciocínio geográfico e pensamento espacial dentro da disciplina e para a vivência dos alunos.

Hoje, diversas plataformas geotecnológicas já possuem versões em aplicativos para celular. Um exemplo é a plataforma idealizada pelo Geógrafo Jorge Xavier da Silva – professor emérito da Universidade Federal do Rio de Janeiro - e desenvolvida pelo professor Tiago Marino (UFRRJ) denominada Vigilância e Controle – Vicon SAGA, em razão de seus diversos recursos, entre eles a mobilidade. Em geral, é uma plataforma desenvolvida na linguagem de programação PHP, possuindo um banco de dados MySQL, utilizando o Google Maps API como base de dados, o que torna o sistema multiplataforma nos navegadores e também com abrangência planetária (SILVA; MARINO, 2011).

Na configuração do projeto, é definida uma hierarquia de acesso, onde o criador do projeto se torna o Gerente de projeto, que é capaz de incluir e excluir usuários, visualizar, editar e inserir e excluir registros. O Gerente pode permitir acesso ao seu projeto em três níveis: o Operacional 3, que é capaz de visualizar, editar e inserir e excluir registros; o Operacional 2, capaz de visualizar e editar e o Operacional 1, capaz apenas de visualizar. Tais definições permitem que os usuários, através do aplicativo, possam inserir arquivos multimídia, dados de formulários e outras informações sobre determinada coordenada geográfica. Sua operação é ainda facilitada porque, mesmo com a ausência de conectividade à Internet, o aplicativo Vicon SAGA Mobile¹ permite ao usuário a criação de registros, armazenando no próprio dispositivo para que seja posteriormente submetido ao seu projeto na web, imediatamente disponível para todos os usuários do sistema (ViconSAGA, 2007).

Por todos estes recursos, o ViconSAGA apresenta um grande potencial para ser utilizado em pesquisas geográficas e, por sua interface de fácil compreensão, pode também

¹ Vicon SAGA Mobile – Google Play Store - <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.viconsaga>

ser utilizado em atividades escolares.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para testar a atividade que conta com a aplicação da plataforma Vicon SAGA no ensino de Geografia, foi escolhido, em razão da faixa etária, a turma 901 da Escola Municipal Barão de Tinguá. A escolha da escola se deu em razão de estar localizada em Tinguá, bairro de Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense.

Durante o período de construção desta pesquisa, visava-se aplicar esta metodologia com uma turma de ensino médio, pois, em razão da idade, é provável que um número maior de alunos teria seu próprio smartphone. Por conta disso, foi contactada a Escola Estadual dos Lírios, também localizada na região central do bairro, em setembro/2019. A atividade seria marcada para o mês de outubro, porém, não houve confirmação da data por parte do professor da disciplina.

Em razão disso, foi feito o pedido à direção da Escola Municipal Barão de Tinguá para aplicar a atividade com as turmas de 9º ano do ensino fundamental. No entanto, o calendário estava praticamente fechado devido o fim do 4º bimestre, havendo apenas uma data disponível para a aplicação da atividade com a turma 901 por ocasião de uma consulta médica da professora.

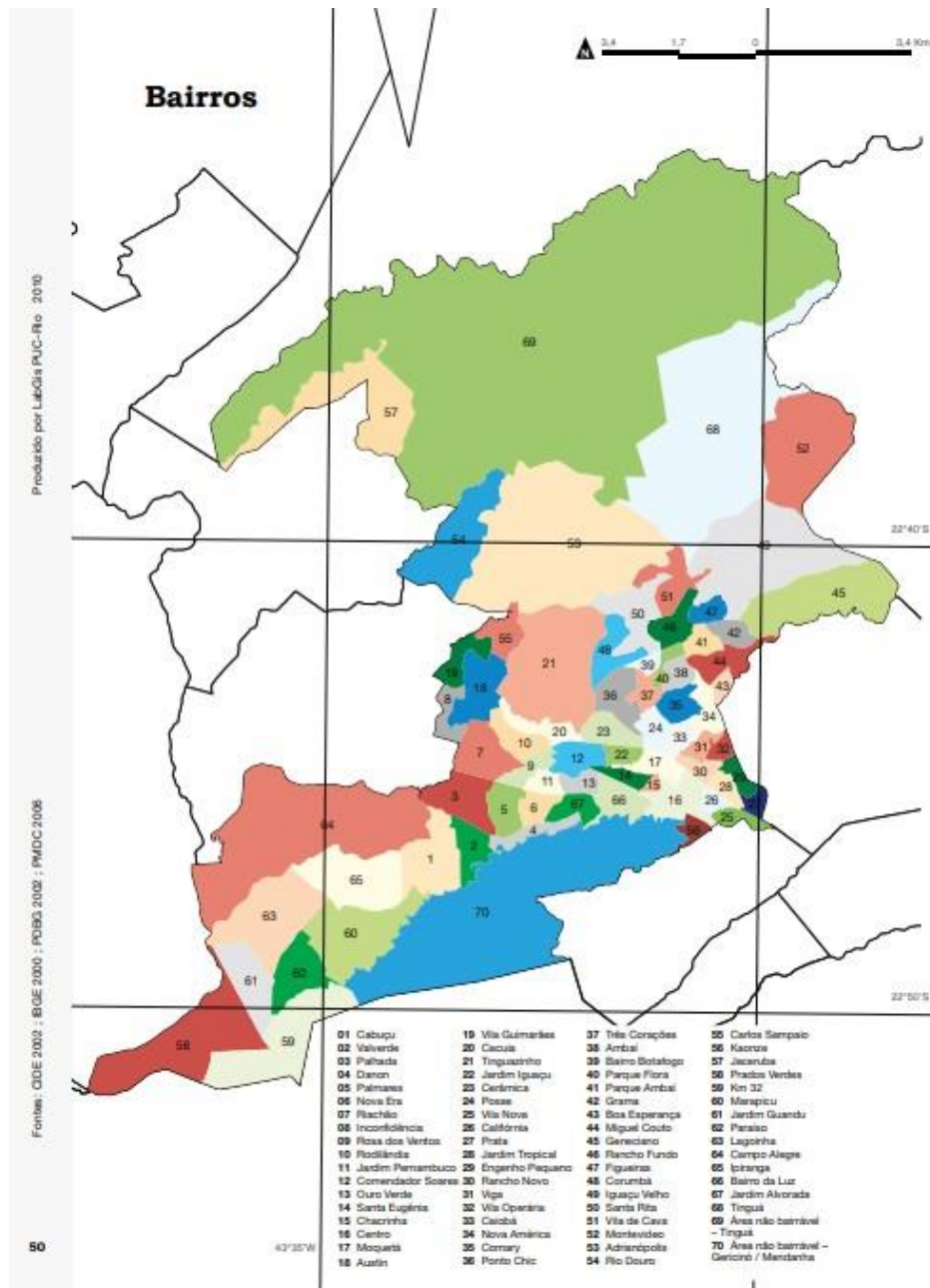
Por estas razões, não foi possível retornar à instituição para um encerramento da atividade com os estudantes, a fim de analisar os resultados em conjunto e ter relatos dos próprios alunos sobre a eficiência do uso de aplicativos geotecnológicos no ensino de Geografia.

3.1 Área de estudo

Angelo (2015) caracteriza o bairro como protagonista da cultura alimentar, das formações históricas e econômicas da cidade em seus tempos áureos e também como remanescente de melhores tempos econômicos, fazendo referência ao surgimento da cidade, que se deu na região de Iguaçu Velho (hoje, um bairro dentro do distrito de Tinguá). O bairro de Tinguá e sua região são de grande importância histórica – por conter ruínas e estradas que foram importantes para a construção do que conhecemos hoje como Baixada Fluminense, como a Estrada Real do Comércio (1811), a Fazenda São Bernardino (1875), a Igreja de Nossa Senhora da Piedade de Iguaçu (1699), o Porto do Iguaçu (1830) e a Estação Ferroviária de Tinguá (1876) – e ambiental, pois o bairro se estende pelo vale na zona de amortecimento

da Reserva Biológica do Tinguá, unidade de conservação da Mata Atlântica neste trecho da Serra do Mar, que se estende por uma área de 26 mil hectares (ANGELO, 2015).

Figura 1: Localização do bairro de Tinguá (68) na cidade de Nova Iguaçu.



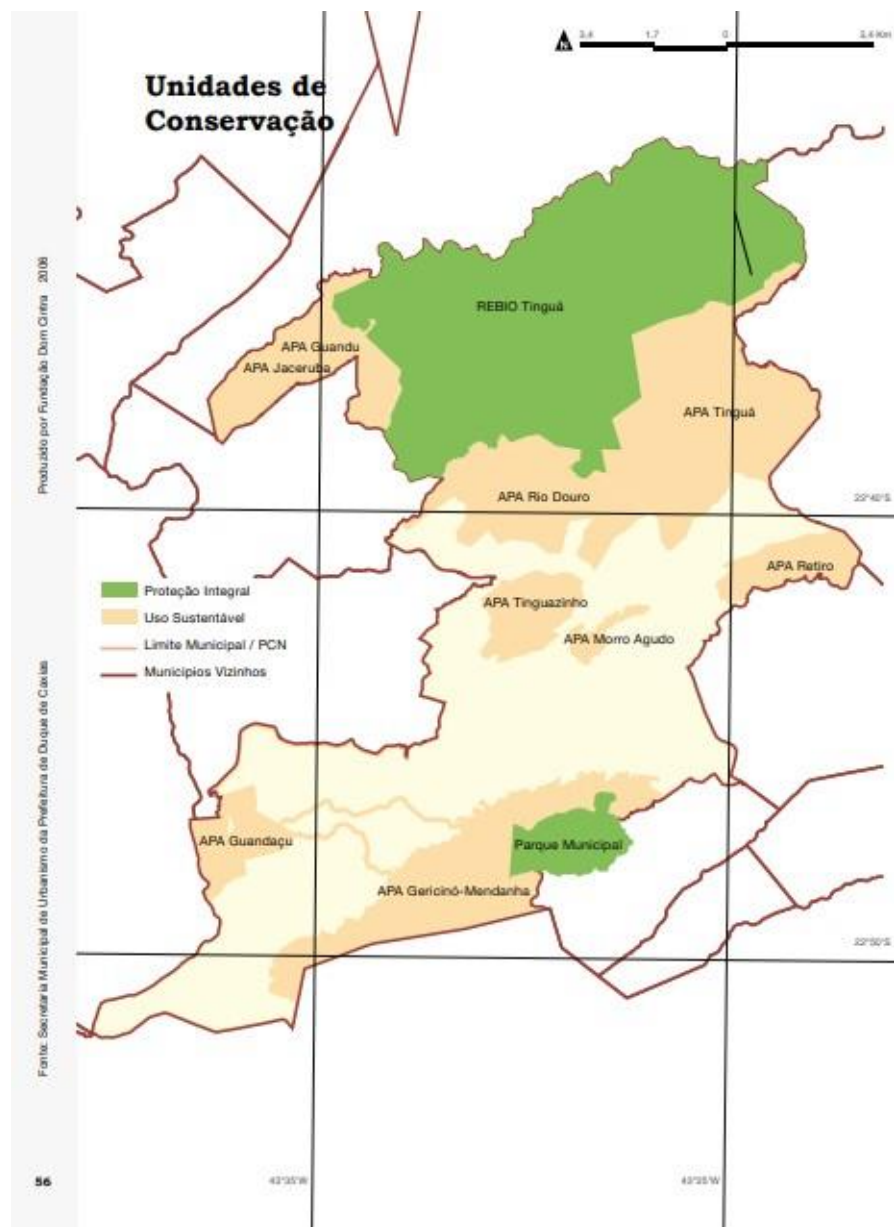
Fonte: NIMA, PUC-Rio, 2010.

O bairro está inserido em um interessante contexto urbano-rural: está localizado em uma área intensamente urbanizada que é a Baixada Fluminense, mais especificamente, a cidade de Nova Iguaçu, porém com diversas características de área rural, como a inexistência de grandes prédios, quantidade baixa de empreendimentos, população pouco expressiva, diversas atividades agrícolas e pecuaristas familiares, grandes fazendas e pouca infraestrutura

urbana. Em razão de só possuir uma estrada pavimentada que liga Tinguá aos outros bairros da cidade e pela falta de fiscalização em alta temporada, na rodovia RJ-111 costuma ocorrer engarrafamentos e acidentes com muita frequência. O bairro também possui um caráter turístico em razão de suas belezas naturais. Totalmente inserido em uma área de conservação municipal, a APA Tinguá, durante fins de semana e feriados, Tinguá recebe muitos turistas que aproveitam das cachoeiras, dos sítios e dos bares e restaurantes na região central do bairro. No entanto, muitas das áreas onde as cachoeiras estão inseridas, fazem parte da Reserva Biológica de Tinguá.

A REBIO Tinguá tem sua história de preservação que remonta ao século XIX, quando D. Pedro II solicita a proteção dos mananciais de água provenientes das serras ao norte, em razão da crise hídrica na cidade do Rio de Janeiro (REBIO Tinguá, 2019?). Em 1941, foi instituída a Floresta Protetora da União de Tinguá, Xerém e Mantiqueira; o que foi o prenúncio de uma luta pela preservação ambiental na região, que culminou em 1989 na criação da Reserva Biológica de Tinguá, através do Decreto nº 97.780. A REBIO abrange as cidades de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Petrópolis e Miguel Pereira, possuindo, aproximadamente, 26 mil hectares. Tem por objetivo principal a preservação da fauna, flora e recursos abióticos existentes nesse fragmento da Serra do Mar, garantindo também o desenvolvimento do corredor de Mata Atlântica dessa serra costeira.

Figura 2: A proximidade da APA Tinguá, que abrange todo o bairro, com a REBIO Tinguá (área verde ao norte) confirma a importância ambiental-conservacionista da região.



Fonte: NIMA, PUC-Rio, 2010

O Rio Iguaçu, pertencente à bacia Iguaçu-Sarapuá, possui sua nascente na Serra do Tinguá, numa altitude de aproximadamente 1000 metros; e um de seus principais contribuintes é o Rio Tinguá (AMADOR, 2012), que atravessa toda a região central do bairro.

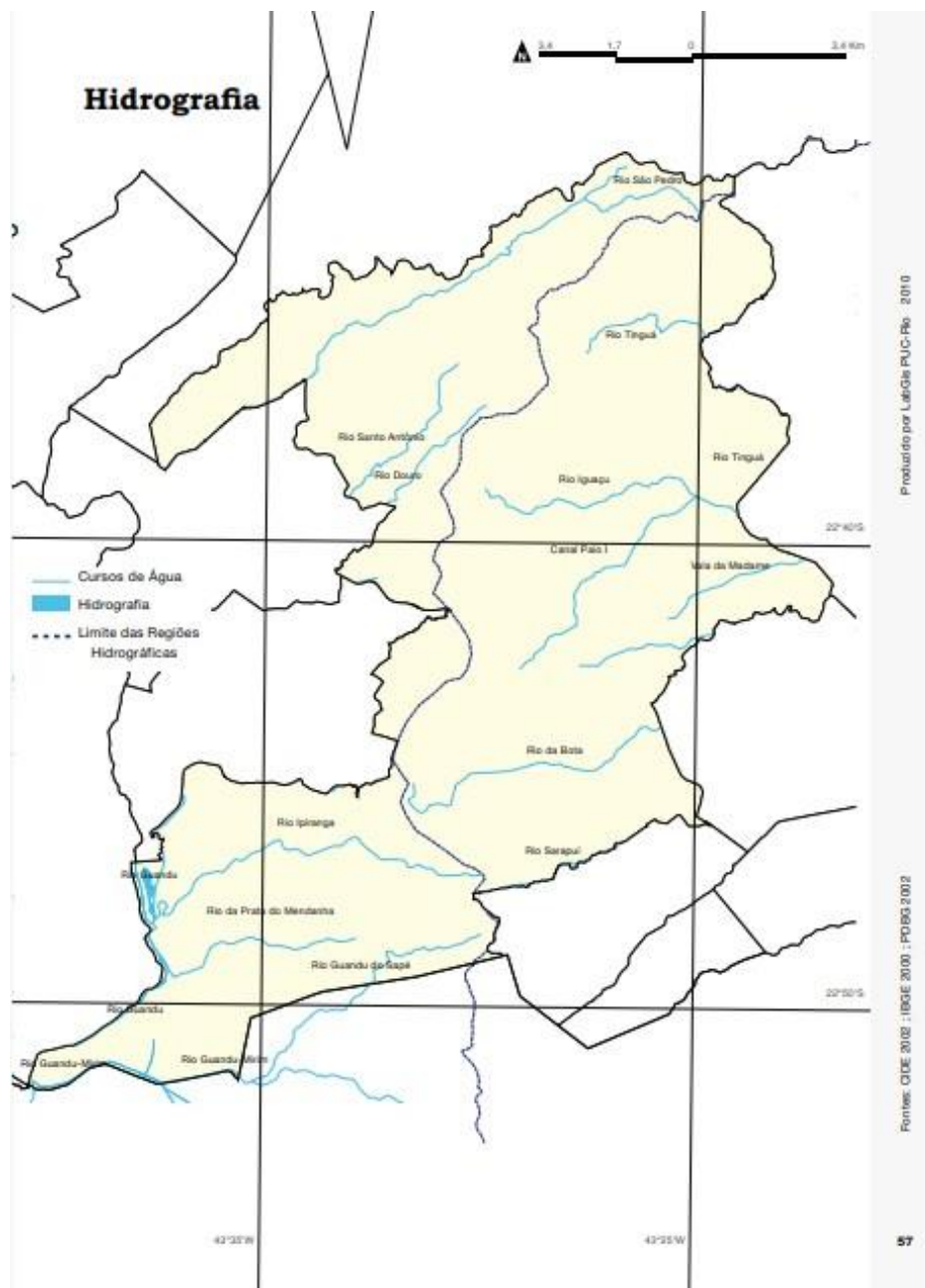
Há décadas ocorre na região um crescimento populacional desordenado, o qual acarretou a ocupação da margem do rio Tinguá, resultando em diversos problemas de infraestrutura urbana. Entre estes problemas, percebe-se uma fragilidade na questão do saneamento básico de Tinguá. Um dos exemplos mais claros desta deficiência na região é o descarte direto de dejetos no rio ou do esgoto sanitário doméstico (e também de comércio, serviços e indústrias) no rio, fato que pode ser observado das pontes da região central do bairro.

Figura 3: Vista da ponte da rua comercial do bairro. Construções irregulares sobre a margem e seus esgotamentos sanitários direcionados para o Rio Tinguá.



Fonte: Google Maps, 2017.

Figura 4: Mapa de hidrografia da cidade de Nova Iguaçu. O Rio Tinguá, ao nordeste da cidade, desce a serra, se tornando à frente um divisor natural das cidades de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, e, por fim, desaguando no Rio Iguaçu.



Fonte: NIMA, PUC-Rio, 2010.

Castro (2012) afirma que a deficiência nos sistemas de saneamento básico é uma das questões sociais mais urgentes em escala mundial, principalmente nas grandes cidades, tendo como pontos principais o abastecimento de água potável e a coleta e tratamento de esgoto.

Em dezembro de 2017, a Assembleia Geral das Nações Unidas deliberou o saneamento básico como um direito humano, sendo mantido junto com o direito à água potável, apesar de serem de naturezas distintas. A decisão teve por objetivo “chamar a atenção para a situação das mais de 2,5 bilhões de pessoas que vivem sem acesso a banheiros e sistemas de esgoto adequados no mundo todo”. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2011, 11% da

população mundial ainda não tinha acesso à água potável e 64% ainda não possuía instalações sanitárias adequadas (ONU, 2017).

Se tratando de Brasil, o país possui um déficit no acesso aos serviços de saneamento básico, sendo a desigualdade de renda um dos principais motivos (Saiani, 2007). A Lei nº 11.445 que foi instituída há pouco mais de uma década no Brasil (05 de janeiro de 2007) caracteriza o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana; e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Paiva (et al., 2018) afirma que os índices de melhora no saneamento nos últimos anos ainda não foram capazes de resolver a deficiência nacional neste aspecto da infraestrutura do país. Como base para tal afirmação, apresenta os dados mais recentes da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2008), que apontam que 55% dos municípios brasileiros contavam com rede coletora de esgoto e, desta porcentagem, apenas 68,8% do esgoto proveniente das redes era tratado adequadamente antes de ser direcionado para os rios.

Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2017), em 2016 o índice de atendimento de água em áreas urbanas no Rio de Janeiro era de 93,71% e o índice de esgotamento urbano para essas mesmas áreas era de 67,68%. Já o tratamento do esgoto foi apontado como existente em 63,62% das instalações domésticas, enquanto que o índice de coliformes fora do padrão foi indicado em apenas 3,08% em todo o estado. Apesar de existentes, os serviços de saneamento básico ainda não se fazem plenos em toda a malha urbana do Rio de Janeiro, onde a cidade de Nova Iguaçu está inserida.

Segundo Machado, Oliveira e Souza-Santos (2009), os bairros da região norte da cidade de Nova Iguaçu, na qual Tinguá está inserido, possuem as piores condições de vida do município de acordo com o ICV (Índice de Condição de Vida). Este índice é constituído por seis indicadores: razão de dependência (RD), proporção de chefes de domicílio sem instrução (PCSI), índice de pobreza (IP), densidade populacional (DP), abastecimento de água (AA) e coleta de lixo (CL), sendo a maior parte destes itens diretamente citados pela Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Foi analisado que ao longo dos últimos anos, a população do bairro cresceu consideravelmente em razão das ofertas imobiliárias na região, como, por exemplo a criação

de diversos condomínios residenciais e o barateamento de terrenos e aluguéis em relação a outras áreas da Baixada Fluminense. Em relatos, muitos dos novos moradores afirmam que o motivo para sua mudança foi a questão da violência. A maioria deles moradores de outras regiões da Baixada e periferia do Rio, dizem ter vindo para Tinguá por ser um lugar mais seguro, onde podem viver sem o constante medo da violência e, por isso, ser mais fácil para criar seus filhos. Porém, esse crescimento não veio acompanhado da infraestrutura adequada, acentuando ainda mais os problemas relacionados ao esgotamento e abastecimento de água.

Quanto a isto, é importante ressaltar que, junto à REBIO, a região do bairro de Tinguá foi estabelecida pelo decreto nº 6.491 de 06 de junho de 2002 como Área de Proteção Ambiental (APA) de Tinguá. O objetivo principal desta institucionalização é a “preservação do conjunto natural e paisagístico local, com ênfase para as necessidades de proteção e preservação do conjunto florestado e na qualidade das águas e mananciais que formam a Bacia do Rio Tinguá e do Rio Iguaçu” (Biblioteca Virtual do Meio Ambiente da Baixada Fluminense, 2007). Tais objetivos tornam ainda mais problemática a realidade do saneamento básico no bairro, tendo em vista, principalmente, o potencial hídrico da região. Levando em consideração a importância do assunto saneamento básico para o bairro no qual a escola está inserida, este foi o tema selecionado para a atividade em aula desenvolvida por esta pesquisa.

A Escola Municipal Barão de Tinguá possui em média 390 alunos nos turnos da manhã e da tarde, da educação infantil até o 9º ano do ensino fundamental. Está localizada na região central do bairro, a poucos metros da praça. Conta com uma cozinha em funcionamento, refeitório, sala de informática, sala de leitura, 8 salas de aula em uso e pátio coberto, além de equipamentos que podem ser utilizados como recursos didáticos, como DVD e datashow. A instituição também realiza atividades extra-curriculares, voltadas para recreação, cultura, artes, educação patrimonial, meio ambiente (em algumas vezes, realizadas por professores da ONG Onda Verde, localizada em Tinguá) e reforço de disciplinas já ministradas.

Após a aula sobre saneamento e discussões sobre a realidade do bairro, os alunos foram capacitados para o uso do aplicativo ViconSAGA e, depois, utilizaram os formulários para espacializar dados a respeito do saneamento básico na parte central do bairro de Tinguá. A partir desta experiência, eles podem compreender melhor o assunto e produzir informações sobre a situação do bairro em que vivem, se tornando diretamente participantes do processo ensino-aprendizagem.

3.2 Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento da pesquisa se deu a partir do embasamento teórico em dois pontos principais: recursos didáticos no ensino de Geografia e geotecnologias – conceito e exemplos. Em seguida, uma capacitação no uso da plataforma Vicon SAGA realizada em uma aula com o professor Tiago Marino da UFRRJ, desenvolvedor da plataforma que consiste em um site e um aplicativo para mobiles do sistema operacional Android., permitiu o despontamento do conceito dos mobiles dentro da geotecnologia. Resultando, assim, no tema “O uso de aplicativos geotecnológicos para mobiles no ensino de Geografia”.

Para o desenvolvimento da pesquisa em trabalho de campo, foi escolhida a turma do 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Barão de Tinguá, em razão da faixa etária da turma e por causa da importância histórica e ambiental do bairro Tinguá, Nova Iguaçu-RJ.

3.2.1 Fase inicial de planejamento

3.2.1.1 Mapeamento e caracterização da comunidade alvo do estudo de caso:

Ao se fazer a caracterização do bairro de Tinguá, percebeu-se uma fragilidade na questão do saneamento básico, o que motivou a escolha deste tema como o norteador da aula e do trabalho com as ferramentas tecnológicas;

3.2.1.2 Análise da estrutura da escola e informações sobre a turma:

É necessário que a instituição possua rede Wi-Fi para que os alunos possam realizar o *download* do aplicativo e para que posteriormente se façam as análises dos dados no site. Também é necessário saber com antecedência a quantidade de aparelhos móveis por aluno para que os grupos de trabalho sejam definidos;

3.2.1.3 Elaboração do roteiro de atividades:

3.2.1.3.1: Plano de aula sobre saneamento básico:

A duração do plano será de dois tempos de aula (90 minutos). Inicialmente, será apresentado o conceito de saneamento básico (de acordo com a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007), tendo como tema da aula “Saneamento básico: e eu com isso?”. No desenvolvimento desta exposição, serão utilizados slides e imagens como recursos didáticos. A aula expositiva será seguida por uma oficina preparatória para o trabalho de

campo, que consistirá na entrevista com moradores de Tinguá para saber mais sobre suas percepções a respeito do saneamento básico do bairro.

3.2.1.3.1.1: Elaboração da oficina:

Após a etapa de conceituação do saneamento básico, foram realizadas dinâmicas, com o objetivo de levar os alunos a refletir sobre o tema e desenvolver uma maior percepção sobre o assunto antes da etapa de coleta de dados em campo.

As principais questões/reflexões foram:

- A) Conhecer os problemas do uso e do tratamento de água e mostrar a importância dos sistemas de saneamento básico para o bem-estar da população;
- B) Analisar a situação do saneamento básico;
- C) Levar a reflexão sobre o que se entende sobre saneamento básico;
- D) Qual a importância do saneamento básico para as pessoas?
- E) Quais as consequências da falta de saneamento para a saúde da população?
- F) Relação do saneamento básico com o meio ambiente;
- G) Relação do assunto proposto com o bairro de Tinguá;
- H) De que forma nós podemos colaborar positivamente para esta situação?
(sendo este o link para a proposta da atividade com o ViconSAGA).

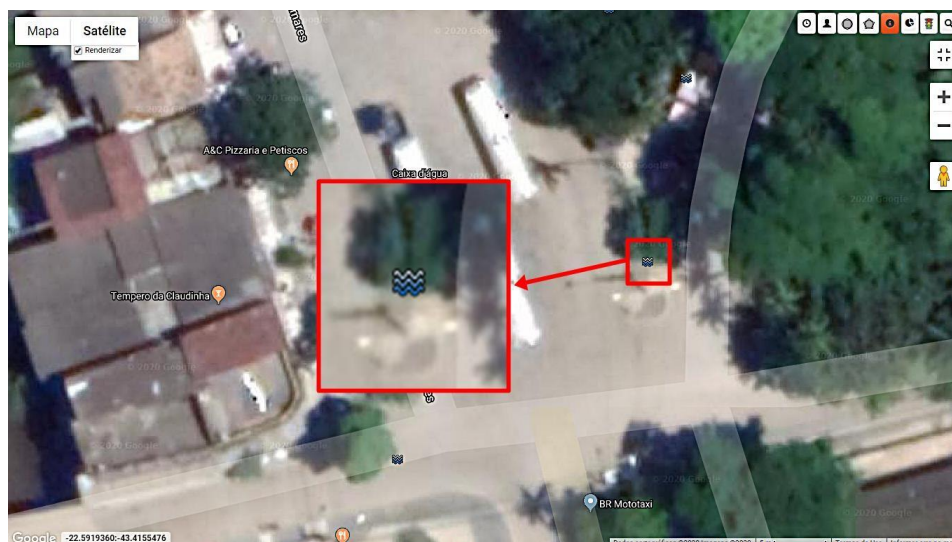
3.2.1.3.2: Explicação sobre o uso do ViconSAGA:

De antemão, foi criado na plataforma o projeto “Saneamento”. Nesta plataforma, ao criar-se um projeto, define-se o nome, um ícone específico para a marcação dos dados no mapa e um recorte espacial. É possível desenvolver um formulário para entrevistas ou análises do próprio pesquisador (que será elencado no item 3.3). O criador do projeto se torna o Gerente (nível 4/4), o que o permite aceitar ou não colaboradores no projeto e definir seus níveis de acesso, podendo tornar um colaborador até em gerente do projeto.

O objetivo do projeto, de forma geral, é marcar pontos georreferenciados no mapa constando dados recolhidos naquele local a respeito do saneamento básico do bairro. Esses dados são anexados através dos formulários, os quais são construídos

pelo Gerente, mas podem ser respondidos pelos níveis 2/4 e 3/4 de colaboração (o nível 1/4 é apenas para visualização). Quanto ao *design*, é possível escolher um ícone específico como marcação de coordenada no mapa.

Figura 5: Ícone de representação dos dados georreferenciados no mapa do projeto Saneamento.



Fonte: Plataforma WEB ViconSAGA.

Todo este processo inicial de criação do projeto só pode ser realizado na plataforma através do site do Vicon SAGA, bem como a criação de conta e a solicitação para entrada no projeto. Porém, a coleta de dados pode ser realizada através do aplicativo para Android.

Após o gerente do projeto permitir e definir o nível de acesso do solicitante, este pode realizar o *login* através do aplicativo e nele poderá visualizar todos os projetos em que está incluso. É necessário lembrar que todo o trâmite inicial só pode ser realizado *online*, sendo possível a utilização *offline* do aplicativo apenas para completar os formulários. Mídias também podem ser incluídas ao formulário, porém todos os dados e mídias serão processados no projeto pela plataforma apenas após uma reconexão com a Internet.

Para esta etapa de colaboração com os estudantes, é necessário que, seja feito o *download* do aplicativo nos aparelhos através da plataforma Google Play Store. Em seguida, é necessário mostrar aos alunos como acessar a plataforma, se cadastrando e solicitando entrada no projeto. Desta forma, será possível que eles acessem e incluam dados no projeto através dos dispositivos móveis. Ainda em sala, orientá-los sobre como serão realizadas as entrevistas para coleta de dados, cujo questionário estará

anexado na aba “Formulários” do aplicativo. Ao salvar as respostas, um ícone é gerado no mapa, indicando o ponto onde os dados foram coletados.

Figura 6: Formulário no aplicativo.



← Registro

Nome do rio

Tipo da construção:

Tipo de abastecimento:
0 selecionados

A construção joga esgoto no rio?:

A localidade possui coleta de lixo?:

A construção reaproveita água da chuva?:

Figura 7: Mapa do bairro visualizado no aplicativo Vicon SAGA.



Fonte das figuras 6 e 7: Aplicativo Vicon SAGA. 2019.

As respostas das entrevistas integraram o banco de dados que fica disponível na página do projeto na plataforma do Vicon SAGA. Os relatórios da pesquisa podem ser processados em formatos de gráficos e tabelas, facilitando, assim, a análise dos resultados.

3.2.1.3.3: Elaboração do formulário a ser utilizado no projeto:

Na aba “Gerenciar Formulários”, foi possível construir o questionário do projeto a fim de selecionar o tipo de resposta possível para a pergunta, como múltipla escolha, texto livre, etc. As questões do formulário desenvolvido para este projeto procuraram levar em consideração aspectos importantes para uma clara compreensão da situação do saneamento básico do bairro. As perguntas definitivas foram:

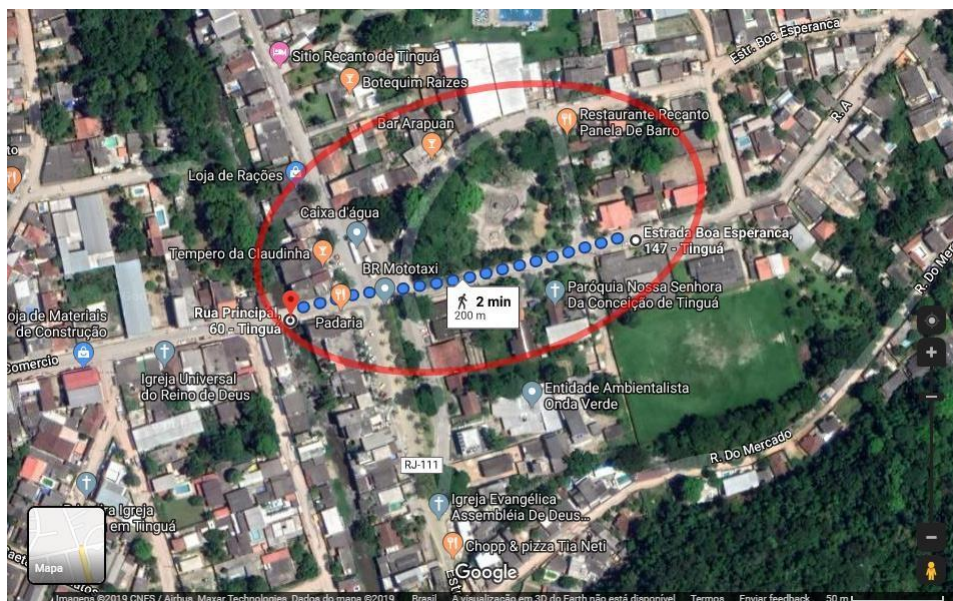
- A) Tipo da construção (estabelecimento comercial, residência, sítio, outros);
- B) Tipo de abastecimento (água encanada, poço, nascente, outro);
- C) A construção joga esgoto no rio? (sim ou não);
- D) A localidade possui coleta de lixo? (sim ou não);
- E) A construção reaproveita água da chuva? (sim ou não);
- F) Doenças comuns nos moradores/usuários da construção (texto livre).

3.2.1.3.4: Demarcação do percurso dos grupos no bairro:

Em seguida, definiu-se a rota percorrida pelos alunos, sob supervisão. Saindo da escola, eles seguiram em direção à praça, onde puderam realizar as entrevistas com os moradores, podendo se direcionar apenas até à principal rua comercial. No mapa da Figura 7, está em destaque (em vermelho) a região que os alunos podem percorrer, tendo como ponto inicial do trajeto demarcado a escola e o ponto final, a ponte da rua comercial.

O espaço delimitado para a atividade não foi muito grande por motivo do pouco tempo disponível para a atividade, mas levou em consideração a grande quantidade de pessoas que circula nesta parte do bairro durante o dia, o que torna mais fácil para os alunos a realização das entrevistas.

Figura 8: Região onde os alunos poderiam realizar as entrevistas (em vermelho), iniciando da Escola (ponto inicial, em branco) podendo seguir a oeste até a rua comercial (ponto final, em vermelho).



Fonte: Google Earth. 2020

3.2.1.4 Análise de resultados

Um dos objetivos era que, após a coleta de dados, os alunos voltassem para a escola, onde pudessem analisar pelo website da plataforma ViconSAGA os resultados de sua pesquisa, concluindo, assim, sobre a situação do saneamento básico no bairro de Tinguá.

3.2.2 Desenvolvimento do projeto

3.2.2.1 Aplicação da aula sobre saneamento básico:

A aula ocorreu no dia 28 de novembro de 2019, durante dois tempos de aula (90 minutos) com a turma 901. A turma de aproximadamente 35 alunos, no dia em questão, contava apenas com 22 estudantes. Tendo como tema “Saneamento básico: e eu com isso?”, o plano de aula buscou provocar os alunos a pensarem sobre o saneamento e sobre sua importância para a sociedade e para o bairro em especial, em razão de seu caráter de preservação ambiental.

Uma das problemáticas encontradas foi que, na sala onde a aula foi ministrada, não havia aparelho de *datashow*. Só havia um outro aparelho disponível na escola, mas que, durante a parte da manhã (período em que a atividade foi realizada), a sala em que ele se encontrava estava fechada. Como a turma estava em número reduzido e a tela do

computador era grande, foi possível trazer os alunos para mais perto, de forma que todos pudessem visualizar os slides de apresentação.

Foram discutidos os pontos considerados importantes para esta pesquisa, elencados na seção 3.2.3.1, e outros pontos trazidos pelos próprios estudantes durante a aula. A participação da turma em geral foi grande em relação a questões e comentários e, por se tratar de um assunto diretamente ligado com a vivência deles, os alunos deram vários exemplos de situações e locais de deficiente infraestrutura em Tinguá.

3.2.2.2 Explicação sobre o uso do aplicativo ViconSAGA no trabalho de campo:

Em razão da falta de Internet na escola naquele período, foi necessário avisar aos alunos dias antes para que baixassem o aplicativo. Os alunos receberam orientações de onde baixar o Vicon SAGA, como realizar o cadastro e como acessar o projeto “Saneamento”. No dia da aula, a maior parte dos alunos tinha realizado o *download* e acessado o projeto. Como alguns não estavam com a plataforma no *smartphone*, foi decidido que a turma seria dividida em seis grupos para realizar a atividade, de forma que todos participassem. Essa formação também foi facilitadora em relação às entrevistas, pois alguns alunos não se sentiam à vontade para abordar as pessoas; de forma que alguns abordavam moradores e os outros iam adicionando as respostas nos formulários.

Após esta organização, os estudantes foram orientados sobre o uso do aplicativo para a atividade. Mesmo *offline*, todos puderam encontrar o projeto na plataforma e aprenderam a utilizar e salvar as informações dos formulários. A orientação não demorou muito, tendo em vista a facilidade dos estudantes com as tecnologias e também pela simples interface do Vicon SAGA.

3.2.2.3 Ida a campo:

Saindo da escola, os alunos foram levados para a praça Barão de Tinguá, que está localizada a menos de 10 metros da instituição. Lá foram liberados para realizar entrevistas na região central, que inclui a praça e a área comercial. Os seis grupos tiveram pouco tempo da realizar a atividade, em razão do horário em que a direção designou para

que estivessem no refeitório. Durante os 20 minutos, abordaram moradores e comerciantes locais, que responderam as questões do formulário. Em seguida, retornaram à escola.

3.2.2.4 Análise dos resultados com os alunos: como está o saneamento básico do bairro?

O objetivo inicial desta atividade era que, nesta etapa, pudesse ser realizada junto com a turma a análise dos resultados das coletas dos dados produzidos por eles através do site da plataforma Vicon SAGA. Porém, isto não foi possível em razão da falta de Internet na escola no período da atividade. Uma outra problemática encontrada a seguir, foi que, depois que os alunos conectaram na internet, as informações não foram carregadas para a plataforma. Tal erro provavelmente foi durante a construção do projeto “Saneamento”, na qual deveria ter sido permitido em “Mobile app”, nas configurações do projeto, que usuários criem registros pelo aplicativo. Desta forma, foi necessário que os alunos enviassem manualmente os formulários completos no aplicativo, para que a pesquisadora pudesse carregá-los na plataforma.

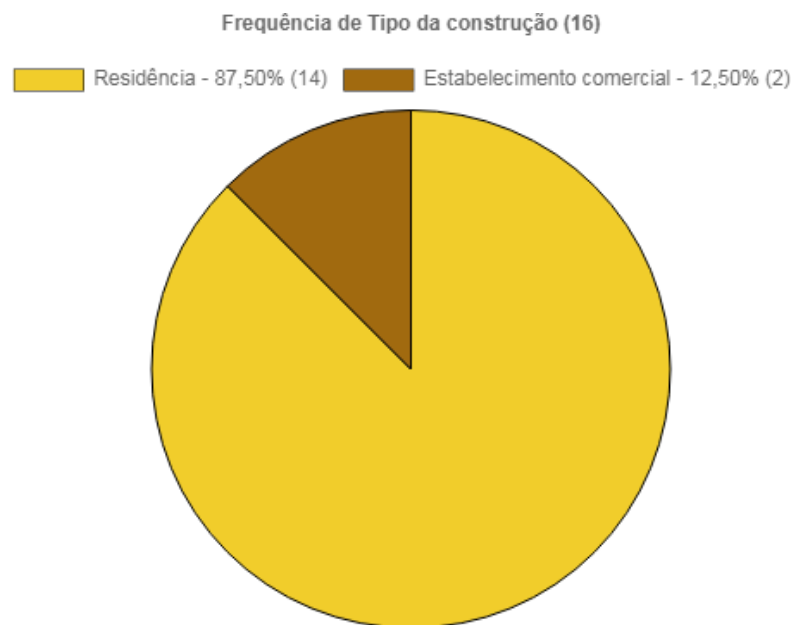
Os dados foram processados e analisados, através dos gráficos e tabelas disponibilizados na plataforma, concluindo assim, sobre a situação deficiente do saneamento em Tinguá.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Dados Estatísticos

A respeito da oficina, foram 16 formulários preenchidos, abordando 6 questões que tiveram como resultado os seguintes gráficos e a seguinte tabela, que têm como fonte o website da plataforma ViconSAGA:

Figura 9: Tipo da construção a ser analisada: residência (14 – 87,50%) ou estabelecimento comercial (2 – 12,50%).

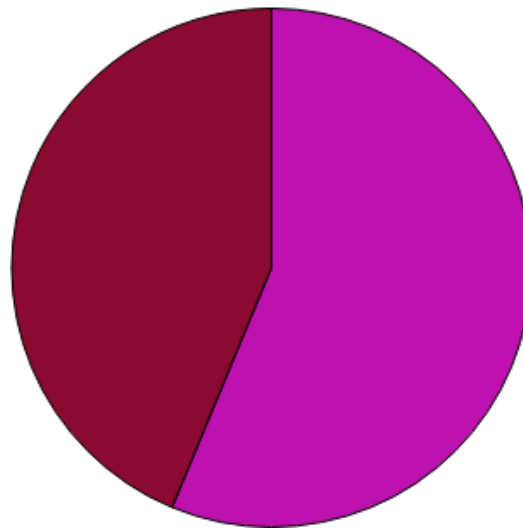


Apesar de diversos entrevistados terem respondido as questões em seus estabelecimentos comerciais, a maioria decidiu responder a respeito de suas casas no bairro.

Figura 10: A construção joga esgoto no rio? Sim (9 – 56,25%) ou Não (7 – 43,75%).

Frequência de A construção joga esgoto no rio? (16)

Sim - 56,25% (9) Não - 43,75% (7)

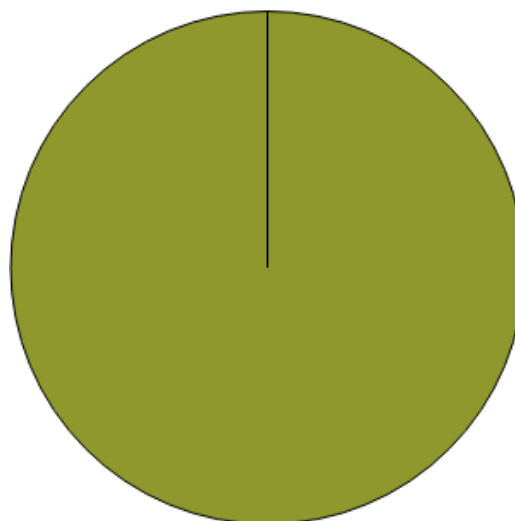


Apesar de uma porcentagem considerável ter respondido que sua construção – seja domiciliar, comercial, etc. – não joga esgoto no rio, muitos desconhecem o real destino do seu sistema de esgotamento sanitário; que, na maioria dos casos no bairro, é o próprio Rio Tinguá. Para uma possível resolução do problema, seria necessário, por exemplo, um estudo do bairro e suas construções, a fim de apontar o destino do esgotamento sanitário destas e seu destino; conscientizando, assim, a população e, a partir da pesquisa, solicitar infraestrutura sanitária da parte de Prefeitura de Nova Iguaçu.

Figura 11: Tipo de abastecimento: Água encanada (16 – 100%).

Frequência de Tipo de abastecimento (16)

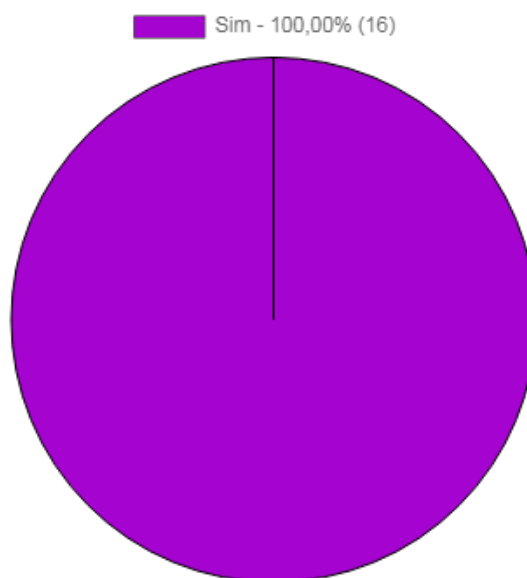
Água encanada - 100,00% (16)



Algumas construções do bairro são abastecidas por poços artesanais, mas nenhum dos moradores entrevistados afirmou usar este tipo de abastecimento em sua residência ou estabelecimento.

Figura 12: A localidade possui coleta de lixo? Sim (16 – 100%).

Frequência de A localidade possui coleta de lixo? (16)

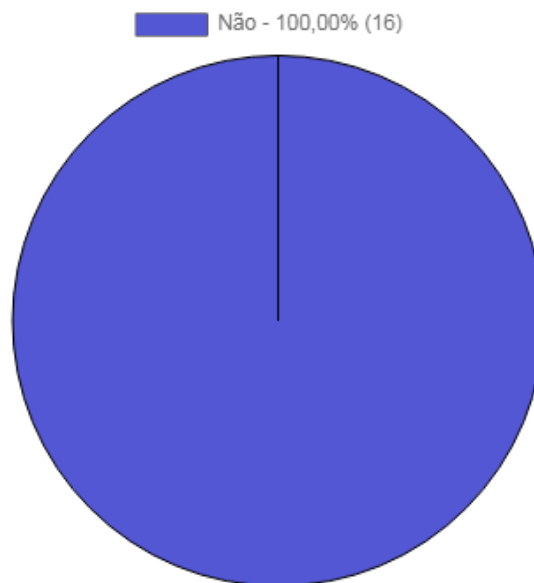


Em razão do bairro estar em uma região de divisa entre as cidades de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, diversas ruas, principalmente as mais distantes da área central, possuem uma grande deficiência na coleta de lixo, pois nenhuma das cidades quer se responsabilizar pelo serviço, restando à população apenas duas opções: queimar ou levar de carro até alguma rua que haja coleta.

De acordo com relatos de moradores, as reclamações foram feitas às duas prefeituras. A Prefeitura do município de Nova Iguaçu respondeu afirmando que é responsabilidade da Prefeitura de Caxias. Esta, no entanto, ainda não respondeu aos moradores em relação ao problema. A porcentagem total de pessoas satisfeitas com a coleta de lixo pode ser explicada pela realização da pesquisa ter sido feita na parte central de Tinguá.

Figura 13: A construção reaproveita água da chuva? Não (16 – 100%).

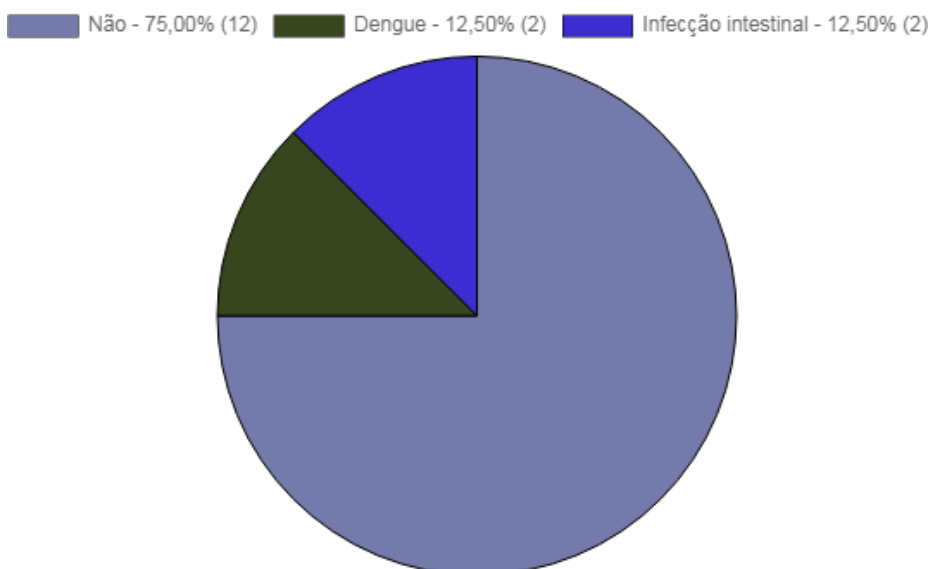
Frequência de A construção reaproveita água da chuva? (16)



Existe apenas um relato de uma casa que foi construída no recentemente condomínio Vale do Tinguá que estava sendo planejada para reaproveitar a água da chuva. Porém, o plano ainda não foi concretizado, de forma que não há nenhuma construção da região que exerça esta função.

Figura 14: Doenças comuns nos moradores/usuários da construção: Não (12 – 75%), Dengue (2 – 12,50%) e Infecção intestinal (2 – 12,50%).

Frequência de Doenças comuns nos moradores/usuários da construção (16)



No que tange às doenças que afetam os moradores, 25% dos entrevistados relataram algum tipo de mal-estar que tinham certeza de ter sido causado por problemas no saneamento básico do bairro. Foram elas infecção intestinal e dengue. É importante

ressaltar que, muitas vezes, a razão real do problema é desconhecida pela população, sendo confundida com viroses ou mesmo intoxicação ambiental.

Figura 15: Tabela com todos os dados obtidos por questão (parte 1).

ID	Tipo da construção	Tipo de abastecimento	Esgoto no rio
914587	Residência	Água encanada	Não
914668	Residência	Água encanada	Não
914669	Estabelecimento comercial	Água encanada	Não
914670	Residência	Água encanada	Sim
914671	Residência	Água encanada	Não
914672	Residência	Água encanada	Sim
914673	Residência	Água encanada	Não
914674	Residência	Água encanada	Sim
914675	Estabelecimento comercial	Água encanada	Sim
914676	Residência	Água encanada	Não
914677	Residência	Água encanada	Sim
914678	Residência	Água encanada	Sim
914679	Residência	Água encanada	Sim
914680	Residência	Água encanada	Sim
914681	Residência	Água encanada	Sim
914682	Residência	Água encanada	Não

Figura 16: Tabela com todos os dados obtidos por questão (parte 2).

Coleta de lixo	Reaproveitamento água da chuva	Doenças
Sim	Não	Infecção intestinal
Sim	Não	Dengue
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Infecção intestinal
Sim	Não	Não
Sim	Não	Dengue
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não
Sim	Não	Não

A tabela acima (dividida em dois para melhor visualização) foi processada pela plataforma da mesma forma que os gráficos, sendo necessária apenas uma edição nos caracteres e no espaçamento das colunas para melhor compreensão dos visualizadores.

4.2. Aspectos Positivos e Negativos do Experimento

Como resultado da pesquisa, através da aplicação da atividade na escola e do *feedback* dos alunos e da coordenação, afirma-se que é possível utilizar aplicativos geotecnológicos para aparelhos móveis no ensino de Geografia em relação à temática de saneamento básico. Avaliou-se positiva a experiência, tendo em vista o interesse e o envolvimento dos alunos na atividade temática, apesar das dificuldades iniciais para a realização da oficina e das possíveis distrações com o *smartphone* ao longo da atividade. Tal fato tornou o assunto tratado em sala

mais compreensível, devido à sua aplicação prática através da atividade.

A eficácia do uso dos *smartphones* na atividade escolar nesta pesquisa teve destaque para dois aspectos. O primeiro foi a facilidade dos estudantes em manusear as ferramentas e na apreensão de novos recursos, como previsto no referencial teórico, em razão do caráter nativo digital dos estudantes do ensino fundamental.

Figura 17: Ministração da aula sobre saneamento básico com a turma 901.



Fonte: própria.

É importante ressaltar que não foi possível que os alunos se conectassem à Internet para realizar o *download* do aplicativo no dia da aula, em razão da falta de conexão de Internet na escola naquele período. Por isso, foi necessário avisar à turma com antecedência que baixasse o aplicativo e solicitasse a entrada no projeto “Saneamento”. Nenhum estudante apresentou dificuldade neste aspecto. Durante a aula também, não foi necessário muito tempo para que eles dominassem a plataforma. Foram apresentadas poucas dúvidas e, durante o campo, não houve nenhum problema operacional.

Figuras 18 e 19: Grupos coletando informações através do aplicativo ViconSAGA.



Fonte: própria.

A respeito da rápida apreensão de novos recursos pelos alunos, este fato apresenta diversas possibilidades para o professor, tendo em vista a versatilidade do aparelho. Podem ser aplicados como recurso didático aplicativos de geração de dados, como o Vicon SAGA, de construção de novas cartografias, como o QField, ou até para orientação, como o Google Maps ou o Waze. As possibilidades são diversas em razão da pré-disposição dos alunos ao uso de tecnologias e das múltiplas ferramentas disponíveis nos mobiles.

O segundo aspecto relevante foi o foco dos alunos na aula em sala e, principalmente, na atividade proposta em campo. Este era o principal desafio ao se pensar em uma aplicação do uso do celular como ferramenta de aula, pois os estudantes poderiam “aproveitar” para usar redes sociais, jogos ou qualquer outra aplicação que desviasse do objetivo da aula proposta.

Porém, apesar dos entretenimentos que o aparelho dispõe, todos os grupos desenvolveram com dedicação a tarefa, fato que foi surpreendente para a coordenação da escola. O envolvimento dos estudantes mostra que há neles um grande interesse em aprender, o que falta é uma mudança na forma de ensinar Geografia nas escolas.

A coordenadora Ana Paula relatou que esperava que os alunos não fossem dar a devida atenção à atividade por ser o celular a ferramenta principal, mas se surpreendeu com a seriedade com a qual eles colaboraram com a pesquisa. Também afirmou que pretende escrever sobre a atividade como uma inovadora e funcional experiência na e para a escola.

Figura 20: Final das atividades de campo com os alunos na praça de Tinguá.



Fonte: própria.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos recursos tecnológicos nas salas de aula, principalmente as geotecnologias *mobile*, como o aplicativo ViconSAGA, o QField (aplicativo do QGIS para Android), o Google Maps, podem ser capazes de conectar os alunos a novas metodologias de aprendizado, estabelecendo a conexão entre o conteúdo escolar e o seu cotidiano.

Foi possível perceber que, de fato, estamos lecionando para uma geração tecnológica e que é necessária uma correspondência entre as metodologias de ensino e a vivência dos estudantes, que está cada vez mais arraigada aos *smartphones*.

Em relação ao ensino de Geografia, mostrou-se indispensável o conhecimento e a valorização dos professores ao pensamento espacial dos estudantes e ajudá-los a desenvolvê-los, através de recursos didáticos que prezem pelo raciocínio geográfico, como os aplicativos geotecnológicos.

Deve ser apontada também a necessidade de que os docentes em formação e os já atuantes busquem capacitação para o uso dessas ferramentas, tendo em vista que a grande maioria passou a utilizar recursos *mobiles* tardiamente em relação aos alunos. É preciso que os professores tenham condições de estar em contato com novas tecnologias que os permitam proporcionar uma experiência geográfica mais eficaz, elucidativa e participativa.

Outro ponto, que foi uma dificuldade encontrada durante a realização desta pesquisa, é que os docentes busquem aprender ao máximo sobre o recurso selecionado, para que não haja problemas posteriores causados pelo desconhecimento do funcionamento das plataformas, como houve em relação à configuração do projeto “Saneamento” sobre à adição dos colaboradores neste projeto.

Quanto à infraestrutura tecnológica, percebe-se que, apesar de toda a capacidade cognitiva dos estudantes para o uso de tais ferramentas, muitas vezes as escolas não possuem computadores e nem acesso à Internet, como foi experienciado nessa pesquisa. Alguns alunos, principalmente nas regiões menos favorecidas, também não possuem celular, ou não possuem celular com um sistema operacional que os permitam usar aplicativos. No caso desta experiência, aproximadamente 5 dos 22 alunos presentes não possuíam celular. Em relação aos que tinham o aparelho, estes era dotados de sistemas operacionais como Android e iOS. Estes fatos revelam que a desigualdade social se mostra como um dos grandes empecilhos para o desenvolvimento das ciências entre todos os estudantes.

Por fim, foi percebida a necessidade do desenvolvimento de pesquisas na região do bairro de Tinguá, em Nova Iguaçu, não só pela grande importância de seus aspectos históricos e ambientais dentro da Baixada Fluminense, mas também para que ocorram melhorias no âmbito do saneamento básico de toda esta região. Em relação a este objetivo, já se percebem resultados, quando a coordenadora da Escola Municipal Barão de Tinguá, que esteve presente na atividade, declarou que planeja escrever sobre a aplicação desta metodologia na instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA AMADOR, Elmo. **Bacia da Baía de Guanabara: características geoambientais, formação e ecossistemas**. Editora Interciência, 2012.

ANTHAMATTEN, Peter. Spatial thinking concepts in early grade-level geography standards. **Journal of Geography**, v. 109, n. 5, p. 169-180, 2010.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Diário Oficial da União** 2007; 08 jan.

BIBLIOTECA VIRTUAL DO MEIO AMBIENTE DA BAIXADA FLUMINENSE. **APA Tinguá**. Uerj, 2007. Disponível em: <<http://http://www.bvambientebf.uerj.br/arquivos/popups/tingua.htm/>>. Acesso em: nov. 2019.

CALADO, Flaviana Moreira. O ensino de Geografia e o uso dos recursos didáticos e tecnológicos. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 3, n. 5, p. 12-20, 2012.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; JULIASZ, Paula Cristiane Strina. Educação geográfica e pensamento espacial: conceitos e representações. **ACTA GEOGRÁFICA**, p. 160-178, 2018.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Papirus Editora, 1998.

DA ROCHA, Genylton Odilon Rêgo. POR UMA GEOGRAFIA MODERNA NA SALA DE AULA: Rui Barbosa e Delgado de Carvalho e a renovação do ensino de Geografia no Brasil (for a modern geography in classroom). **Mercator**, v. 8, n. 15, p. 75 a 94-75 a 94, 2009.

DE CASTRO, Cleber Marques. Riscos ambientais relacionados à água: por uma gestão territorial da água. **Espaço Aberto**, v. 2, n. 1, p. 55-70, 2012.

GIROTTTO, Eduardo Donizeti. Ensino de Geografia e Raciocínio Geográfico: as contribuições de Pistrak para a superação da dicotomia curricular. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 5, n. 9, p. 71-86, 2015.

GIROTTTO, Eduardo D; MORMUL, Najla M. **FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA: entre a escola e a universidade**. Curitiba, CVR, 2016. (Capítulo 5 - Por uma Geografia da Formação Docente, pp.95-108).

IBGE. PNAD 2011 **Acesso à Internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. IBGE: Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40>. Acesso em mai/2018.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** - 2008. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011.

JO, Injeong; BEDNARZ, Sarah Witham. Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: Using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. **Journal of Geography**, v. 108, n. 1, p. 4-13, 2009.

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO DA UFRJ. **ViconSAGA**, 2007. Disponível em: <<http://https://viconsaga.com.br/site/home/>>. Acesso em: abr/2018.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; DO PRADO, Eliana Leão; DE OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

MACHADO J. P., OLIVEIRA R. M., SOUZA-SANTOS R. **Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Cad Saude Publica. 2009;25(5):1025-34.

MAINART, Domingos de A. e SANTOS, Ciro M. **A importância da tecnologia no processo ensino-aprendizagem.** In: VII Convibra Administração. Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 19 a 21 de novembro de 2010. Acesso: mai/2018.

MARTINS, Ricardo Marcondes. Titularidade do serviço de saneamento básico. **Revista de Direito Administrativo**, v. 249, p. 171-198, 2008

MEC. **Base Nacional Curricular Comum.** BRASIL, 2017. Disponível em:
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>>. Acesso em: dez/2018.

MMA. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em:
<<http://https://www.mma.gov.br/informma/item/485-plano-nacional-de-saneamento-b%C3%AAsico.html/>>. Acesso em: jun/2019.

MMA. **Reserva Biológica do Tinguá.** Disponível em:
<<http://https://www.rebiotingua.eco.br/>>. Acesso em nov/2019.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. **Learning to think spatially.** National Academies Press, 2005

OLIVEIRA, Éder Geovani da Paz. **A utilização do Google Earth e Google Maps como recurso didático para o ensino de Cartografia escolar.** 2012. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Assembleia geral da ONU reconhece saneamento como direito humano distinto do direito à água potável.** 2016. Disponível em: <<http://https://nacoesunidas.org/assembleia-geral-da-onu-reconhece-saneamento-como-direito-humano-distinto-do-direito-a-agua-potavel/>>. Acesso em: set/2019.

PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de et al. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00017316, 2018.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Ministério da Educação e do Desporto**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PNAD. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio**, Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

PRENSKY, Marc. **FromOntheHorizon** (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001).

ROSA, R. **Geotecnologias na Geografia aplicada**. Revista do Departamento de Geografia, 16(2005):81-90.

SABOIA, J.; VARGAS; P. L.; ANDRADE, M. A. **O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual**. Revista Cesuca Virtual: Conhecimento Sem Fronteiras. Cachoeirinha – RS, v.1, n. 1, p. 1-13, 2013.

SAIANI, Carlos Cesar Santejo. **Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil: déficit de acesso e desempenho dos prestadores**. Diss. Universidade de São Paulo, 2007.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. 1994.

SANTOS, REJANE DE SOUZA. **O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: Um experimento em educação proativa**. Diss. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro 2017.

SILVA, P. A.; CHAVES, J. M. **Utilização do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA**. Em Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. 2011.

SILVA, R. D. de S. **Nativos e imigrantes digitais no contexto educacional** – João Pessoa, 2014, p.66 (Monografia-Especialização).

SILVA, X.J.; MARINO, B.T. **A geografia no apoio à decisão em situações de emergência.** Revista Geográfica de América Central 2011, N. especial II semestre 2011, 1–14.

TRINDADE, Filipe Silveira et al. **Uso de softwares livres de sig como uma ferramenta no ensino de geografia: mapeamento de áreas de risco.** 2014.

VESENTINI, José William. **Ensino de Geografia No Século XXI** (cp. 7). Papirus Editora, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; United Nations Child Fund. **Progress on sanitation and drinking-water** - 2013 update. Disponível em: <http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMPReport2013.pdf> Acesso em mai/2015.