

A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS E O ESTUDO DE FUNÇÕES: UM OLHAR PARA ATIVIDADES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Wellson de Azevedo Araújo¹

RESUMO

O ensino de Matemática que se ensina hoje requer de quem ensina e de quem aprende novos olhares e responsabilidades, pois, devemos acompanhar o tempo e a tecnologia atual, mas no campo educacional, requer investimentos, estudos e novas didáticas. Nesta pesquisa, buscamos desenvolver um olhar para o ensino de Função com alunos da 1ª série do Ensino Médio, nos baseando no que diz a Teoria dos Registros das Representações Semióticas (TRRS), caracterizando-se como uma Pesquisa Qualitativa, do tipo Estudo de Caso, a qual partimos da análise de 3 atividades desenvolvidas com os alunos que asseguraram reflexões quanto ao ensino de Matemática. E que a análise das informações produzidas a partir da observação das atividades propostas foram pautadas na Teoria dos Registros de Representações Semióticas. Os aportes teóricos que nortearam nossa pesquisa, foram Duval (2003 e 2011), seguindo a metodologia adotada enxergamos que as vezes implicitamente realizamos transformações e conversões (mesmo que seja num mesmo registro semiótico). Dessa forma acreditamos que o ensino de Matemática desenvolvido seguindo a ideia das TRRS favorece a construção e a compreensão de conceitos matemáticos básicos, desperta no aluno o interesse por aprender Matemática e contribui para a existência de um cidadão autônomo, ativo, crítico e participativo.

Palavras-chave: Registros, Aluno, Professor, Matemática, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Atualmente somos convidados a repensar o fazer pedagógico e nosso viver, principalmente quando vivenciamos catástrofes que nos afetam diretamente e ameaçam nossa convivência em sociedade. No ambiente escolar não é apenas o baixo desempenho dos alunos associado a falta de interesse que o professor tem que lidar, mas, toda uma conjuntura que passa pela ausência das famílias e de uma política pública séria que venha a combater o déficit de aprendizagens, garantir apoio emocional e que não se basta apenas colocar a criança, o jovem ou adulto na escola, mas que realmente contribua com sua permanência.

Ao direcionarmos para a aprendizagem matemática, continuamos com baixo desempenho, ao analisarmos o desempenho de alunos numa simples atividade ou avaliação

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, wellsonaraujo@gmail.com

escolar (mesmo interna) percebemos as lacunas (ainda nos faltam muito a fazer). Alguns adolescentes e jovens não sabem o básico (as quatro operações), não sendo capazes de estabelecer uma relação lógica para situações que envolvem duas grandezas por exemplo.

Especificamente falando da área da Matemática e analisando a chegada de alunos ao Ensino Médio, percebemos que alguns não apresentam consolidado habilidades e competências necessárias a aprendizagem matemática e isso afetam diretamente o seu aprendizado, o rendimento escolar e a organização do conteúdo programático para aquele ano, pois requer uma reorganização curricular e um novo olhar docente.

Neste trabalho, mostraremos o desenvolvimento de alunos durante a realização de algumas atividades de matemática realizada na escola, fazendo uma análise a partir da Teoria dos Registros de Representações Semióticas proposto por Raymond Duval (2012). Consideraremos algumas atividades que abordam o conteúdo de funções, já que é um conteúdo necessário, está presente em toda a 1ª série do Ensino Médio e sua importância decorre da necessidade de na escola e na vida social dedicarmos boa parte de nosso tempo para a análise de fenômenos, sendo propício para que o professor explore várias representações com os alunos que vão desde as representações gráficas até as algébricas.

É notório que o alunado que acabara de chegar ao Ensino Médio continuam com dificuldades para fazerem representações de um mesmo objeto matemático e imagina partir para a mudança de representações. Nesse sentido esse trabalho se justifica, pela sua contribuição social (o que estamos ensinando e o que o aluno está aprendendo /como contribuir com esse processo/que sociedade queremos formar), para o ensino e aprendizagem (do ponto de vista do professor poder rever sua prática) e para a formação de futuros professores.

Sendo objetivo dessa pesquisa o de analisar as contribuições da Teoria dos Registros das Representações Semióticas para o estudo de funções, para isso, usaremos algumas atividades propostas para alunos da 1ª série do Ensino Médio. De caráter qualitativo essa pesquisa se apresenta como sendo um estudo de caso, que para Gil (2019, p. 34) “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos casos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”.

No desenvolvimento de nossa pesquisa, foi sugerido algumas atividades para os alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Picuí-PB, na qual trazemos alguns recortes de algumas questões que servirão para análise de nosso estudo perante a Teoria dos Registros das Representações Semióticas.

A pesquisa terá uma abordagem qualitativa, que segundo Creswell (2010, p. 26) “é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”.

Obedecendo ao objeto de estudos defendidos nessa pesquisa que esta interessada em analisar as contribuições da Teoria das Representações Semióticas frente ao estudo das funções e investigar o nível de aprendizagem dos alunos quanto ao conteúdo apresentado, sua capacidade de mudança de registros e representações de um mesmo objeto matemático.

Para a coleta de dados usamos o recorte de algumas atividades propostas aos alunos através da lousa ou até mesma impressa, que os alunos respondiam em seus cadernos, bem como, atividades propostas através do google formulário (na qual buscamos entender como os alunos se viam diante do estudo matemático e suas contribuições para a vida em sociedade), afim de melhor aproximar da análise da aprendizagem matemática frente ao estudo de funções correlacionando com as contribuições da Teoria dos Registros de Representações Semióticas .

REFERENCIAL TEÓRICO

A matemática que vivenciamos na escola de certo modo ainda não parece ser a mesma que vivenciamos fora dela. Enfrentamos constantemente questionamentos quanto a isso, mas por outro lado, temos encontrado falta de interesse e recebido alunos com baixo conhecimento para a série/ano que se apresenta.

Repensar o ensino de Matemática que se ensina hoje se faz necessário e relacionar esse ensino com a vida prática é interessante e estimulante. Daí a importância do estudo de matemática a partir do olhar das representações semióticas, conforme aborda Duval (2011),

[...] as representações semióticas são as frases em linguagem natural, as equações, não as palavras, os algarismos e as letras. São as figuras, os esquemas, os gráficos, e não os pontos, raramente visíveis, ou os traços. Muitas vezes, associamos os signos a essas unidades elementares de sentido, que são apenas caracteres para codificar: letras, siglas, algarismos, às vezes palavras chaves, ou gestos da mão. O que equivale a considerar os signos como “coisas” pelas quais é preciso começar para dar um sentido! (DUVAL, 2011a, p.38).

Para entendermos as reais dificuldades quanto ao ensino e aprendizagem é bom estarmos atentos para o que nos afirma Duval (2011, p. 15) “a análise do conhecimento não

deve considerar apenas a natureza dos objetos estudados, mas igualmente a forma como esses objetos nos são apresentados ou como podemos ter acesso a eles por nós mesmos”.

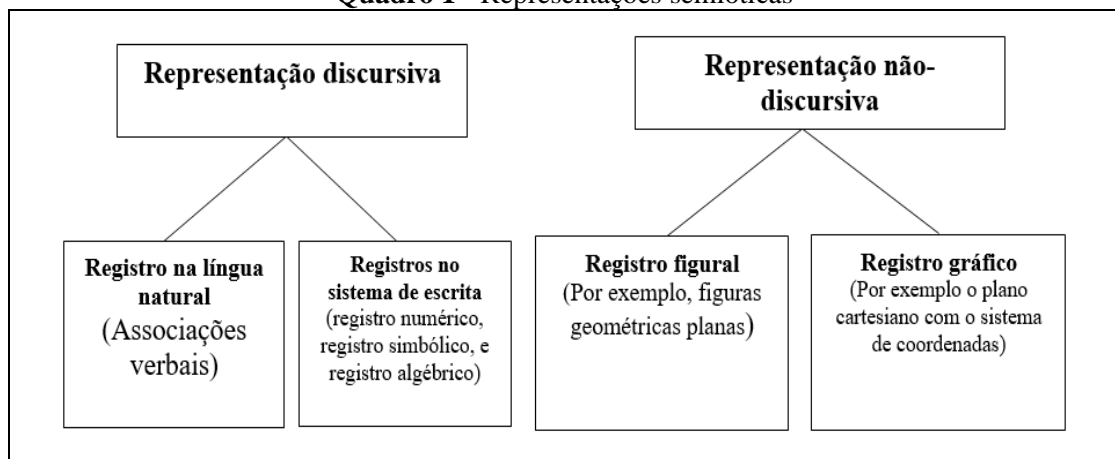
Quanto a questão se o aluno entendeu ou não a situação problema apresentando em sala de aula Duval (2011, p. 56) apresenta que a primeira coisa que o professor deve se questionar é,

Saber se os alunos, diante das representações semióticas, quaisquer que elas sejam, podem discriminar as diferentes unidades de sentido, formando o conteúdo de cada representação, para reconhecer as diferentes correspondências possíveis e se ao olhá-las é igualmente possível ver outras organizações espaciais além daquelas que impõe a configuração dada.

Duval (2011, p. 13), orienta que o professor esteja atento ao objeto matemático a ser estudado a fim de planejar intervenções considerando que o aluno seja capaz de identificar: “Quais os sistemas cognitivos são necessários mobilizar para aceder aos objetos matemáticos e para efetuar as múltiplas transformações que constituem os tratamentos matemáticos?”. Duval (2011) vai mais além quando afirma que o aluno aprendeu matemática quando for capaz de realizar no mínimo duas representações “a maneira matemática de trabalhar pode ser analisada como as transformações, em paralelo, utilizando os dois tipos de representações”.

De modo a contribuir com a aprendizagem matemática Duval (2003) contribui quando nos diz que se faz necessário que o professor seja conhecedor e possa explorar esse conhecimento de várias maneiras de modo a favorecer a compreensão conceitual, a diferenciação e o domínio das diferentes formas de raciocínio, conforme demonstrado no quadro abaixo:

Quadro 1 - Representações semióticas



Fonte: Duval (2003, p.14)

Os registros são discursivos e não discursivos. Os registros são multifuncionais ou monofuncionais. Os registros monofuncionais são próprios da matemática. Os registros multifuncionais são utilizados fora da matemática, para as funções de comunicação, de objetivação, e não primeiramente, ou mesmo raramente, para uma função de tratamento. É absolutamente evidente para a linguagem matemática. Mas, em matemática, é o inverso que se produz. DUVAL (2011, p. 117).

É importante que o professor sempre esteja atento aos registros produzidos pelos alunos, e que se possível dedique um tempo de sua aula para que os alunos possam exercitar o seu pensamento, criar, refletir sobre uma determinada situação. E que depois, o próprio aluno seja convidado a compartilhar de sua experiência ou externar o seu raciocínio dessa forma o professor poderá avaliar e autoavaliar-se, algo que contribuirá diretamente com seu futuro planejamento e reorganização curricular.

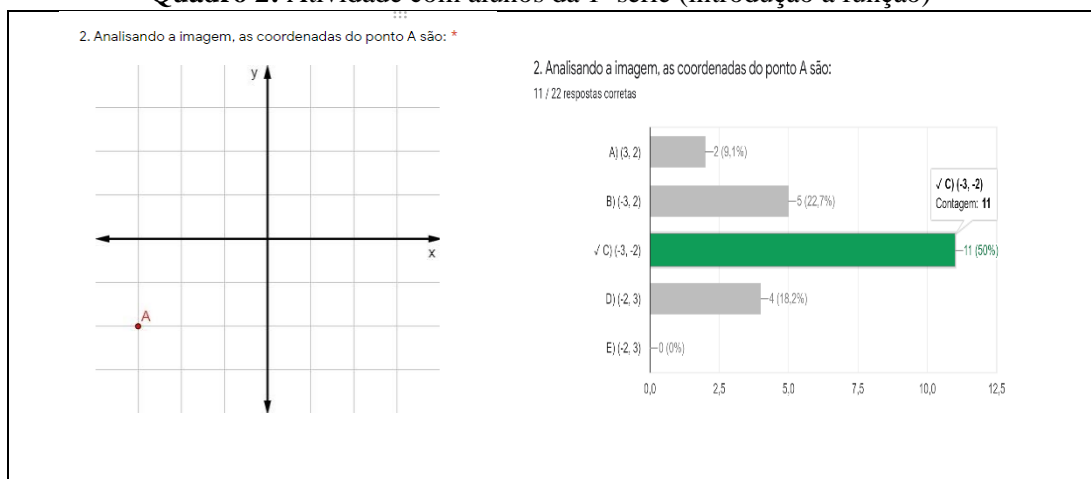
Em relação aos registros, Duval (2011, p. 104) dissertar dizendo que “são ferramentas que permitem analisar todas as produções matemáticas e em primeiro lugar aquelas construídas com o objetivo de ensino ou de aprendizagem”. Para Araujo (2020, p. 75) “a Matemática desenvolvida na escola, precisa constantemente ser repensada, devendo haver um planejamento sistemático das ações a serem seguidas e que o professor seja um provocador para que os alunos venham a realizar conversões nos estudos de conteúdos matemáticos”.

Quanto a orientação para o ensino no Brasil, temos o documento normativo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) que de certo modo, contribui dizendo que o ensino deve ser oferecido de modo que o aluno mobilize o desenvolvimento de competências e habilidades que envolvem diretamente o raciocínio, situações relativas à representação e à comunicação para expressar as generalizações, bem como à construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado. Sendo que quando se fala nas representações e mudanças de registros esse documento pressupõem a necessidade elaboração de registros para evocar um objeto matemático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise e discussão trazemos aqui alguns recortes de atividades envolvendo o estudo de funções aplicadas com alunos da 1ª série do Ensino Médio. Vejamos o quadro 2 abaixo:

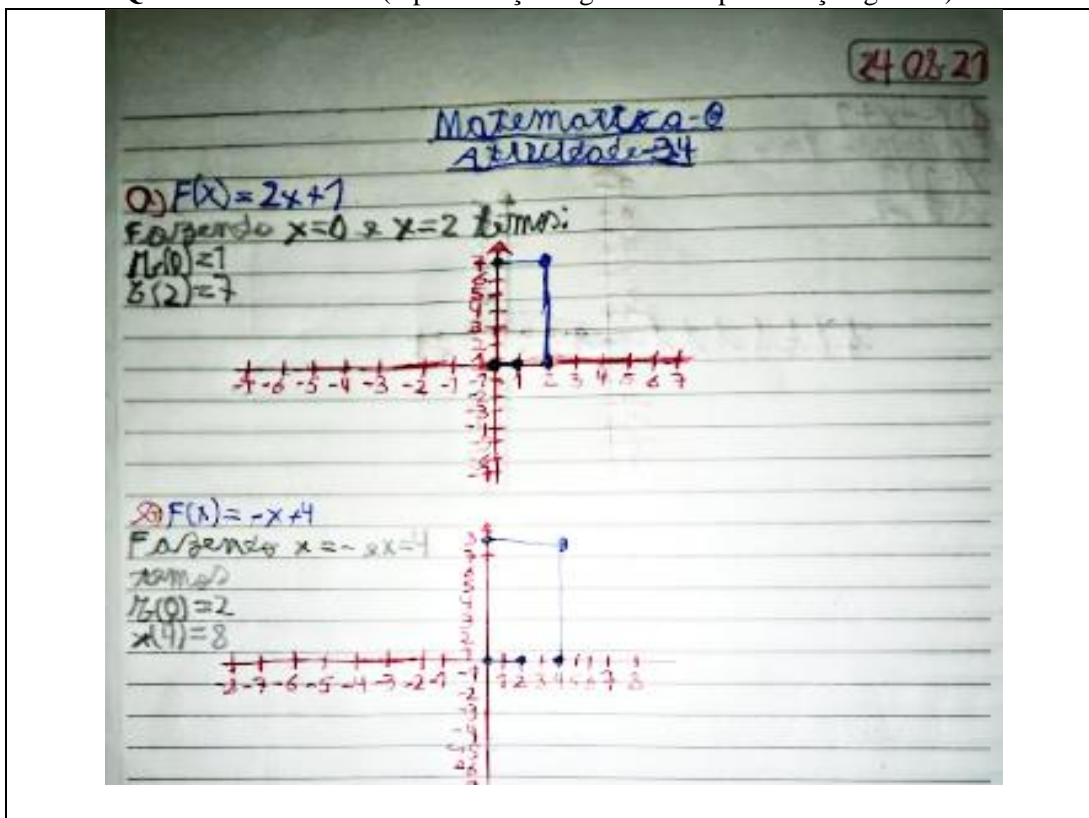
Quadro 2: Atividade com alunos da 1ª série (introdução a função)



Fonte: Arquivo pessoal do professor (2021)

Essa foi uma das questões que os alunos deveriam responder através do Google Formulários (estávamos no período de ensino remoto), é importante considerar que os alunos já deveriam dominar o conteúdo, pois, já havia sido trabalhado em sala de aula através de alguns outros exemplos, porém, quando analisamos as respostas dos mesmos, vemos que 50% dos alunos obtiveram êxito na questão (ou seja, acertaram).

Ou seja, os alunos que tenderam ao erro, possivelmente ainda apresentam dificuldades na mudança de registros, ao mesmo tempo que a questão seja de fácil interpretação, alguns estudantes se atrapalham em localizar/representar pontos no plano cartesiano, se estendendo posteriormente para figuras, relações, equações em sistemas de coordenadas cartesianas. Nossa orientação seria, que se deva voltar no erro e trabalhar com os alunos, buscando entender o raciocínio utilizado, logo a observação dos registros e o chegar junto dos alunos contribui bastante. É importante considerar também que não só a forma como o conteúdo foi abordado em sala de aula, mas também o interesse dos alunos, sua motivação para os estudos, também são fatores que contribui para a aprendizagem dos alunos (alguns desses fatores não são considerados nas avaliações).



Fonte: Arquivo pessoal do professor (2021)

Ao observarmos o quadro 3, podemos ver o aluno ainda não domina as habilidades necessárias para a construção do gráfico da Função Afim, possivelmente não entende o conceito de função e apresenta dificuldades quanto a sua aplicação. Por outro lado, apresenta uma maior habilidade para resolução de situações problemas voltados para a resolução de cálculos matemáticos, mesmo não chegando na resposta correta.

O erro ainda está presente na situação (quadro 3), alguns alunos ao fazerem uma atividade não pensam antes de fazê-la, não ler, não busca entender, não usam o material necessário para sua execução (régua, mesmo sendo exigido pelo professor, há resistências, surgindo ai alguns obstáculos matemáticos, quanto a própria construção do plano cartesiano) o que eles querem de imediato é a resposta, para isso, busca fontes que as vezes não são confiáveis e também precisamos selecionar o material que será utilizado com os alunos, outrossim, quando falamos em Ensino Médio, é de esperarmos capazes de entender matemática dissociada do material concreto, mas, vemos que a cada dia que passa, se faz necessário a sua utilização.

Numa breve análise das questões respondidas pelos alunos através dos quadros acima, percebemos que alguns alunos (mesmo no ensino médio) apresentam dificuldades de aprendizagem quanto ao entendimento (interpretação) língua natural, capacidade de calcular

(aritmética) e mudanças de registros. Que para saber matemática requer que no mínimo possamos ser capazes de compreender e aplicar a conversão matemática, no mínimo a mudança de dois registros semióticos.

Ensinar e entender que numa linguagem semiótica, a apreensão do conhecimento matemático requer a mudança de registros, e assim, podem ser classificados em três tipos de transformação. O primeiro é a formação, o segundo é o tratamento, quando são transformações do objeto dentro do mesmo registro, por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação (DUVAL, 2003, p.16). O segundo é a conversão, quando o objeto muda de registro, por exemplo, reconhecer a escrita algébrica de uma equação em sua representação gráfica (DUVAL, 2003, p.16).

Segundo Duval (2003), na Matemática, existe a necessidade de realizar os tratamentos e as conversões, pois isso implica na incitação dos sistemas cognitivos para a atividade matemática. Desta forma, o aluno precisaria mobilizar as representações e ser capaz de convertê-las, mas, isso também deve ser trabalhado com o professor, para que esse possa planejar partindo desse pressuposto.

A Teoria dos Registos de Representações Semióticas, existe para uma possível contribuição ao fazer docente e aprendizagem principalmente matemática. Mas, precisa ser mais bem explorada em cursos de formação continuada junto aos professores, em cursos de licenciatura e pós-graduação, daí, talvez seja capaz de chegar e ser mais bem aplicada em sala de aula.

O erro faz parte da aprendizagem não só matemática, mas de toda aprendizagem humana, devendo ser considerada, vista e revista por quem comete e principalmente por aquele que exerce a docência. Mas esse erro, deve vir sendo mais bem explorado, trabalhado com o mesmo compromisso e seriedade desde as séries iniciais, revistos pelas famílias e por toda a estrutura física da escola, pois, estamos falando da formação de um cidadão, logo deve-se ser levado a sério. A educação de um indivíduo não é uma missão apenas do professor ou da escola é uma ação que deve ser compartilhada, logo, requer diálogo e uma boa discussão.

Quanto a atividade desenvolvida e trazidas nessa pesquisa nos traz um alerta de juntos repensarmos o ensino de matemática buscando favorecer o desenvolvimento de novas estratégias aproximando o objeto matemático do cotidiano, mas, não esquecendo que esse trabalho deve ser feito em conjunto e por toda a comunidade escolar (claro que é missão maior do professor).

É perceptível que até os dias atuais a escola aborda situações matemáticas que estimula a familiarização do aluno com situações de tratamentos resolver questões algébricas, resolver continhas, quando são levados a mudar para o registo geométrico apresentam dificuldades (isso, vem desde as séries iniciais, claro que hoje os livros didáticos já estão mudando, quando trazem a geometria nos primeiros capítulos do livro).

Porém, mesmo no registro aritmético, os alunos ainda erram pequenos cálculos, pois, é como desconsiderassem a existência dos números inteiros (por exemplo). Por outro lado, é notório a dificuldade dos alunos quanto a língua materna (entendimento daquilo que está lendo), temos alunos que ler e não entende o que ler.

É importante que nós professores possamos continuar explorado os recursos da representação semiótica (não apenas julgar o resultado, mas tentarmos enxergar todo o processo até se chegar no resultado, mesmo sendo erro), como forma de incentivo e auxílio na concepção didática, além da busca constante pelo conhecimento matemático, visando sanar as barreiras nesse processo de aprendizagem.

Incluir no planejamento escolar atividades matemáticas que relacionem os conteúdos matemáticos e a inclusão de vários registros semióticos (monofuncionais e multifuncionais) é algo importante, devendo ser revisto e implementados nos currículos escolares desde as séries/anos iniciais, pois, colaborará para os processos de ensino e aprendizagem, mudança de cultura e a existência de alunos mais autônomos na compreensão e elaboração de conceitos matemáticos, além de seres mais responsáveis, cidadãos críticos, ativos e participativos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. A. **Laboratório interativo de matemática e a produção de representações semióticas: um estudo do multiplano em conexão com a BNCC, 2020, 137 f.** Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2020.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base.** Brasília, MEC/2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 10 de mar. 2021.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto.** Tradução: Magda Lopes; 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática.** In: MACHADO, S. D.A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.** Campinas: Papyrus, 2003, p.11-33.

_____. **R. Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas.** 1. ed. São Paulo: PROEM, 2011.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2019.