

Sequências didáticas interdisciplinares na compreensão e leitura de gráficos

*Interdisciplinary didactic sequences in
understanding and Reading graphics*

DOI: 10.53660/inter-070-sSS6

Emivan da Costa Maia

Universidade Federal do Amazonas

 0000-0003-3072-9321

maiaemivan22@gmail.com

Marcos André Braz Vaz

Universidade Federal do Amazonas

 0000-0002-9135-7763

brazvaz@gmail.com

Resumo: A presente pesquisa objetiva analisar estratégias e erros e compreender o processo de leitura de gráficos a partir da mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos solicitados em sequências didáticas interdisciplinares. Para esse fim, considerou-se a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, a Engenharia Didática de Michelè Artigue, os conceitos de erro e de obstáculos didáticos do processo de aprendizagem com base em Almouloud e Brousseau, além dos níveis de compreensão gráfica de Curcio. Realizou-se três encontros via *Google Meet* com os quais desenvolveu-se uma sequência didática contemplando pesquisas, leituras e interpretações gráficas. A produção de dados ocorreu por meio de gravações de áudios de diálogos no decorrer dos encontros. Os participantes foram alunos e professores egressos do curso de Letras, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Proporcionou-se ambiente científico de investigação a partir do oferecimento de um meio antagonista ao qual possibilitou a motivação dos participantes a buscarem informações, adquirirem novas habilidades e construir novos conhecimentos de forma autônoma. Observou-se, no processo de mobilização de conhecimentos, a experimentação de fases didáticas, cinco diferentes estratégias, dois níveis de leitura gráfica e dois tipos de erros. Desta forma, o uso das sequências didáticas se apresenta como uma metodologia alternativa para o ensino de estatística, de caráter investigativo, promovendo a criação de conhecimentos de forma autônoma dos estudantes em contraste ao método tradicional de ensino.

Palavras-chave: Educação Estatística; Teoria das Situações Didáticas; Engenharia Didática; Estratégia; Erro.

***Abstract:** This research aims to analyze strategies and errors and understand the process of graphics reading from the mobilization of mathematical and statistical knowledge requested in interdisciplinary didactic sequences. For this purpose, Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations, Michelè Artigue's Didactic Engineering, the concepts of error and didactic obstacles of the learning process based on Almouloud and Brousseau, in addition to Curcio's levels of graphic understanding, were considered. Three meetings were held via Google Meet with which a didactic sequence was developed, including research, readings and graphic interpretations. The production of data occurred through audio recordings of dialogues during the meetings. Participants were students and teachers from the Language course, from the Institute of Education, Agriculture and Environment (IEAA), from the Federal University of Amazonas (UFAM). A scientific research environment was provided by offering an antagonistic means which enable the participants to motivate themselves to seek information, acquire new skills and build new knowledge autonomously. It was observed, in the process of knowledge mobilization, the experimentation of didactic phases, five different strategies, two levels of graphic reading and two types of errors. Thus, the use of didactic sequences presents itself as an alternative methodology for teaching statistics, investigative, promoting the creation of knowledge autonomously by students in contrast to the traditional teaching method. O resumo em inglês é opcional e deve conter, entre 5 e 10 linhas, em fonte Times New Roman, corpo 12, com espaço simples entre as linhas, itálico, cor 50% preta.*

***Keywords:** Statistical Education; Theory of Didactic Situations; Didactic Engineering; Strategy; Mistake.*

1. INTRODUÇÃO

Conhecimentos matemáticos e estatísticos são necessários para todos os estudantes, independentemente do nível de escolaridade, pelo fato da sua grande aplicação na sociedade atual e por sua capacidade de contribuir com a formação de sujeitos críticos, conhecedores de suas responsabilidades sociais. Seus estudos não se limitam apenas em realizar funções como contagem, medição de grandezas e de técnicas de cálculo, pelo contrário, estuda, também, a incerteza de fenômenos de natureza aleatória, observados em todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 2017).

No entanto, existem fatores que podem dificultar a superação dos desafios do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e da Estatística, como, por exemplo: professores que trabalham sem formação específica; projetos políticos pedagógicos que não beneficiam a autonomia dos professores; metodologias utilizadas que não proporcionam a criação do espírito investigativo para a realização de análises críticas de informações presentes no cotidiano; e a falta de materiais didático-pedagógicos nas instituições educacionais (TATTO; SCAPIN, 2004; CAMPOS et al., 2013).

Deste modo, professores, através de suas práticas de ensino, precisam garantir que os estudantes, ao estudarem saberes matemáticos e estatísticos, relacionem observações empíricas do mundo real a representações, como: gráficos, tabelas, figuras e esquemas, e associem as mesmas em atividades que envolvam a mobilização e a construção de conhecimentos (BRASIL, 2017).

O trabalho com leitura e interpretação matemática e estatística, além do que já é ensinado tradicionalmente, propicia a realização de inferências de inúmeras informações vivenciadas no dia a dia. Assim, se torna fundamental a preparação de uma postura crítica e participativa no contexto social ao qual os estudantes estão inseridos, promovendo a alfabetização científica (SILVA, 2013).

Não basta o aluno desenvolver habilidades de sistematização e representação de grande quantidade de dados, mas, também, é essencial a interpretação e a comparação dos mesmos, objetivando conclusões coerentes e inferências cientificamente fundamentadas. Deste modo, considerar a Estatística apresenta-se um bom caminho, pois a mesma se faz presente no cotidiano das pessoas e auxilia “as tomadas de decisão em face de incertezas, justificando-as cientificamente; analisando números; constatando relações; e fazendo inferências para um todo a partir de uma amostra deste” (COUTINHO, 2013, p. 19). Assim, “todo o cidadão precisa saber quando um argumento estatístico está ou não a ser utilizado com propriedade” (PONTE et al., 2016, p. 91).

Em contrapartida, os alunos tendem a comparar a Estatística à Matemática e presumem que seus objetivos estejam atrelados à manipulação de números, resoluções de fórmulas e cálculos, com uma resposta exata para todos os problemas investigados. É normal os estudantes sentirem-se desconfortáveis em ter que trabalhar com coleta de dados, com distintas formas de interpretação e com o emprego extensivo de escrever e posteriormente comunicar resultados (CAZORLA; SANTANA, 2010). A compreensão de que a Estatística não é apenas matemática possibilitou a existência de uma nova área de estudo, a Educação Estatística (CAMPOS et al., 2013).

Campos et al. (2011) relatam que a Educação Estatística se diferencia da Educação Matemática na medida em que necessita enfatizar questões peculiares ao ensino e a aprendizagem da Estatística que, não necessariamente, estão vigentes no trabalho com a Matemática. Entretanto, Lopes (2010) menciona que o destaque no estudo sobre variabilidade é o que diferencia a Estatística da Matemática, uma vez que princípios de aleatoriedade e de incerteza se configuram distintos dos aspectos mais lógicos da Matemática.

Nesse sentido, com a frequência da Estatística na contemporaneidade, necessita-se do emprego da Educação Estatística, por objetivar estudos e compreensões de “como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino” (CAZORLA et al., 2010, p. 22-23), fundamentada em recursos teórico-metodológicos de outras áreas do conhecimento.

À vista disso, estudos relacionados à Educação Estatística são imprescindíveis, por conta de várias informações se apresentarem em formato estatístico por meio de representações gráficas e tabulares sobre os mais diversos assuntos, como: política, economia, esportes, questões sociais e o clima (CAMPOS et al., 2011). Dessa maneira, objetivando um olhar mais crítico, é fundamental a compreensão adequada dessas representações, na medida em que o aluno se torna capaz de compreender, aceitar ou até mesmo rejeitar informações recebidas.

Walichinski e Santos Junior (2013) discorrem que em alguns casos, os estudantes não dispõem de conhecimentos matemáticos e estatísticos básicos, podendo ser enganados através de informações não apropriadas a um determinado contexto, ou ainda, dados que apresentam erros de construção e, portanto, ilustram informações incorretas. Por esse ponto de vista, é relevante introduzir, no currículo escolar, conteúdos que abordem estudos de informações estatísticas.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa objetiva analisar estratégias e erros e compreender o processo de leitura de gráficos a partir da mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos solicitados em sequências didáticas interdisciplinares.

2. Aporte teórico-metodológico

Com base em Curcio (1989), a leitura gráfica é constituída por três níveis hierárquicos: (i) a leitura dos dados, na qual o indivíduo ler informações estatísticas apresentadas em alguma plataforma midiática, mas não possui habilidade de interpretação e entendimento; (ii) a leitura entre os dados, em que é realizada a identificação de relações matemáticas e explanações das propriedades do gráfico analisado; (iii) e a inferência dos dados, na qual o leitor é capacitado em fazer generalizações das informações, podendo prever fenômenos estatísticos.

Para fundamentar as leituras gráficas, utiliza-se a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau (1996, 2008), elaborada a partir de estudos no Instituto de

Investigação do Ensino de Matemática (*Institut Universitaire de Recherche sur L'Enseignement des Mathématiques – IREM*) (SILVA et al., 2015). De acordo com Freitas (2016, p. 77), a TSD “trata de formas de apresentação, a alunos, do conteúdo matemático, possibilitando melhor compreender o fenômeno da aprendizagem da Matemática”, subsidiada pelas definições de *situação didática* e *situação adidática*.

Uma *situação didática* é constituída pelas “relações pedagógicas estabelecidas entre o professor, os alunos e o saber, com a finalidade de desenvolver atividades voltadas para o ensino e para a aprendizagem de um conteúdo específico” (PAIS, 2018, p. 65). Uma *situação adidática* caracteriza-se por “representar determinados momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de maneira independente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático em jogo” (FREITAS, 2016, p. 84).

Brousseau (1996, 2008) constitui a TSD em quatro fases: *ação*, *formulação*, *validação* e *institucionalização*. A *situação de ação* é “aquela em que o aluno realiza procedimentos mais imediatos para a resolução de um problema, resultando na produção de um conhecimento de natureza mais experimental e intuitiva do que a teórica” (PAIS, 2018, p. 72). Nesta etapa, o aluno descreve as primeiras ações acerca da resolução da atividade proposta a ele, não especificando os motivos empregados na sua produção, predominando o caráter empírico, sem o uso de conceitos e teorias.

A *situação de formulação* é “aquela em que aluno passa a utilizar, na resolução de um problema, algum esquema de natureza teórica, contendo um raciocínio mais elaborado do que um procedimento experimental e, para isso, torna-se necessário aplicar informações anteriores” (PAIS, 2018, p. 72). Esta etapa contempla considerações sem a intenção de validação do conhecimento, em que o saber não é utilizado para fundamentar e conter as ações empregadas.

As *situações de validação* são “aquelas em que o aluno já utiliza mecanismos de provas e o saber já elaborado por ele passa a ser usado com uma finalidade de natureza essencialmente teórica” (PAIS, 2018, p. 73).

A situação de *institucionalização* busca o “caráter objetivo e universal do conhecimento estudado pelo aluno. Sob o controle do professor, é o momento onde se tenta proceder a passagem do conhecimento, do plano individual e particular, à dimensão histórica e cultural do saber científico” (PAIS, 2018, p. 73-74), desenvolvendo-se quando o professor retoma o controle do processo de ensino e esclarece os procedimentos sucedidos na experimentação.

Como aporte metodológico à TSD, emprega-se a Engenharia Didática (ED), uma vez que a mesma “possibilita organizar, justificadamente, a base teórica, ajudando o professor a conhecer o significado e aumentar o cartel de opções, estabelecendo uma junção entre a teoria e a prática” (SILVA et al., 2015, p. 19959). Deste modo, a ED se caracteriza “[...] por um esquema experimental baseado em ‘realizações didáticas’ na sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de sequências de ensino” (ARTIGUE, 1996, p. 196).

A ED é constituída por quatro fases: *análises preliminares; concepção e análises a priori; experimentação; e análises a posteriori e validação* (ARTIGUE, 1996). As *análises preliminares*, de acordo com Artigue (1996), contempla

[...] a análise epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino; a análise do ensino habitual e dos seus efeitos; a análise das concepções dos alunos, das dificuldades e obstáculos que marcam a sua evolução; a análise do campo de constrangimentos no qual virá a situar-se a realização didática efetiva; e, naturalmente, tendo em conta os objetivos específicos da investigação (ARTIGUE, 1996, p. 198).

Na *concepção e análise a priori* são realizados levantamentos de hipóteses das estratégias e resoluções que podem ocorrer no desenvolvimento da etapa prática da pesquisa, nela “o pesquisador estará mais preparado para compreender o que esses alunos estão fazendo e, conseqüentemente, saber que tipo de intervenção que deve realizar para favorecer a aprendizagem” (BITTAR, 2017, p. 107).

Nesse sentido, Artigue (1996) discorre que

[...] o objetivo na análise a priori é determinar que as escolhas feitas permitem controlar os comportamentos dos alunos e o significado de cada um desses comportamentos. Para isso, ela vai se basear em hipóteses e são essas hipóteses cuja validação estará, em princípio, indiretamente em jogo, na confrontação entre a análise a priori e a análise a posteriori a ser operada na quarta fase (ARTIGUE, 1996, p. 293).

Nesta fase, considerou-se, com base em Brousseau (1983) e em Almouloud (2007), algumas estratégias e erros que poderiam ser utilizados no processo de mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos. Antes de apresentá-los, relevante explicitar que o erro “é a expressão, ou a manifestação explícita, de um conjunto de concepções espontâneas, ou reconstruídas, que, integradas em uma rede coerente de representações cognitivas, tornam-se obstáculo à aquisição e ao domínio de novos conceitos” (ALMOULOU, 2007, p. 131).

As estratégias são subsidiadas no entendimento de obstáculos, nos qual Brousseau (1983) denomina-os de: epistemológicos, didáticos, psicológicos e ontogênicos. O obstáculo epistemológico é aquele referente à construção do conhecimento ao longo da História e da própria concepção cognitiva do estudante, tendo sua rejeição inserida explicitamente no conhecimento ensinado/aprendido (ALMOULOU, 2007).

O obstáculo didático é aquele que parece depender apenas de uma escolha ou de um projeto do sistema educativo, produzido a partir da escolha das estratégias de ensino do professor, tornando-se questionável em relação a sua validade se disseminado de forma incompleta, caracterizando-se como obstáculo para o desenvolvimento de conceitos (BROUSSEAU, 1983).

O obstáculo psicológico se constitui quando o conteúdo proposto pelo professor entra em contradição com a vida e os interesses do estudante, como o caso do zero, entendido como nada, e a lógica matemática, que algumas vezes é discordante da lógica do cotidiano (BROUSSEAU, 1983; ALMOULOU, 2007).

Brousseau (1983) relata que o obstáculo ontogênico pode ser compreendido como as limitações neurofisiológicas do indivíduo de acordo com sua fase de desenvolvimento. Nesse caso, um exemplo prático seria a linguagem formal matemática que, de acordo com a idade do estudante não é completamente compreendida, estando, esta, acima da compreensão do aluno.

Nesse sentido, são apresentadas, nos dois parágrafos a seguir, as estratégias (Estg) e os erros (E) considerados na presente pesquisa, a partir de leituras e interpretações gráficas.

A Estg1 diz respeito a leituras de elementos textuais do gráfico, como títulos, eixos cartesianos, legenda e fonte. Na Estg2 são considerados setores, havendo identificação de diferenças entre porcentagens de categorias, fundamentadas na leitura correta da legenda. A Estg3 considera a soma de porcentagens, relacionada a quaisquer tipos de gráfico, com o intuito de verificar se o total corresponde ao quantitativo de 100%. Na Estg4 ocorre a leitura do tamanho de categorias para identificar quantidades com base nos eixos cartesianos. Por fim, a Estg5 considera pontos de máximos e mínimos na qual são identificados quantidades e períodos temporais.

De acordo com Brousseau (1983) e Almouloud (2007), o E1 diz respeito à representação gráfica, não havendo conhecimento geral sobre a definição e caracterização de um gráfico, estando relacionado com as noções de obstáculo epistemológico, didático, psicológico e até ontogênico. No E2 ignora-se o título do gráfico, relacionado à definição

de obstáculo didático. O E3 diz respeito a consideração do 0% no gráfico de setores, relacionando-se com as noções de obstáculo epistemológico, didático e psicológico. No E4 não se considera a área total circular apresentada no gráfico de setores, havendo uma relação com a não operacionalização adequada das operações matemáticas básicas, interagindo-se com a concepção de obstáculo didático. No E5 ignora-se a legenda, ocorrendo na análise de quaisquer tipos de gráfico, relacionado às noções de obstáculo epistemológico, didático e psicológico. No E6 ignora-se a definição e a simbologia da porcentagem (%), relacionando-se com a noção de obstáculo didático. No E7 ignora-se os eixos cartesianos, havendo relação com os gráficos de colunas, barras e linhas ou de série temporal, associando-se com as noções de obstáculo epistemológico, didático e psicológico. O E8 refere-se ao erro no cálculo mental, ocorrendo na análise de quaisquer tipos de gráficos, havendo equívocos na instrumentalização de operações matemáticas, relacionando-se com a noção de obstáculo didático. O E9 diz respeito a não consideração do 0% nos gráficos de colunas e barras, pela falta de dados de categorias, referindo-se às noções de obstáculo epistemológico, didático e psicológico.

A fase de *experimentação*, terceira etapa da ED, de acordo com Azevedo Neto (2016, p. 35), “é caracterizada pela aplicação da sequência de atividades, ou seja, é a fase da realização da ED com os alunos”. Nessa etapa estarão se desenvolvendo as três fases adidáticas da TSD (ação, formulação e validação).

A *análise a posteriori* contempla a abordagem dos dados que se conseguiu na experimentação, sendo a etapa da pesquisa característica por fazer a discussão da parcela prática do trabalho desenvolvido (ARTIGUE, 1996). As informações são obtidas por meio de observações adequadamente assinaladas nos registros da atividade experimental.

Por fim, a fase de *validação* das informações geradas pelos alunos é “obtida pela confrontação entre os dados obtidos na análise a priori e a posteriori, verificando as hipóteses feitas no início da pesquisa” (PAIS, 2018, p. 103).

3. Caminhada metodológica

A presente investigação possui uma abordagem quali-quantitativa em que se traduz em números, em poucos momentos, pontos de vista dos participantes, analisando dados relativos ao mundo real correlacionados a experiências vivenciadas no cotidiano (SCHNEIDER et al., 2017). No entanto, em sua maior parte, aborda relações do sujeito com toda sua complexidade, na sua relação com o meio antagonista proporcionado, tendo

como ambiente o contexto sociocultural e natural que está inserido. Deste modo, as análises englobam a aquisição de informações descritivas, na qual o pesquisador age de maneira a mediar as concepções realizadas pelos participantes, destacando os percursos metodológico no processo de aprendizagem.

Os participantes são alunos e professores egressos do curso de Letras, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Deste modo, com base no sigilo profissional de identidade, da confidencialidade e privacidade das informações produzidas, conforme enfatiza o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), os participantes são identificados por nomes fictícios, a saber: Raphael, Eloá, Luana, Marcelo, Gustavo, Beverly, Lua, Manuel, Carla e Sarah.

Utiliza-se a definição de sequência didática como método de pesquisa, caracterizada por Pais (2018, p. 102) como “um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo conceitos previstos na pesquisa didática”. A mesma é constituída por três encontros, todos realizados via *Google Meet*, tendo referência o horário da cidade de Manaus – AM. O primeiro encontro ocorreu no dia 19 de novembro de 2020, com duração de aproximadamente 1h, iniciando às 14h. O segundo ocorreu no mesmo dia a partir das 17h30, com duração de aproximadamente 1h. O terceiro encontro aconteceu no dia seguinte, 20 de novembro de 2020, com duração de aproximadamente 1h10, iniciando às 10h.

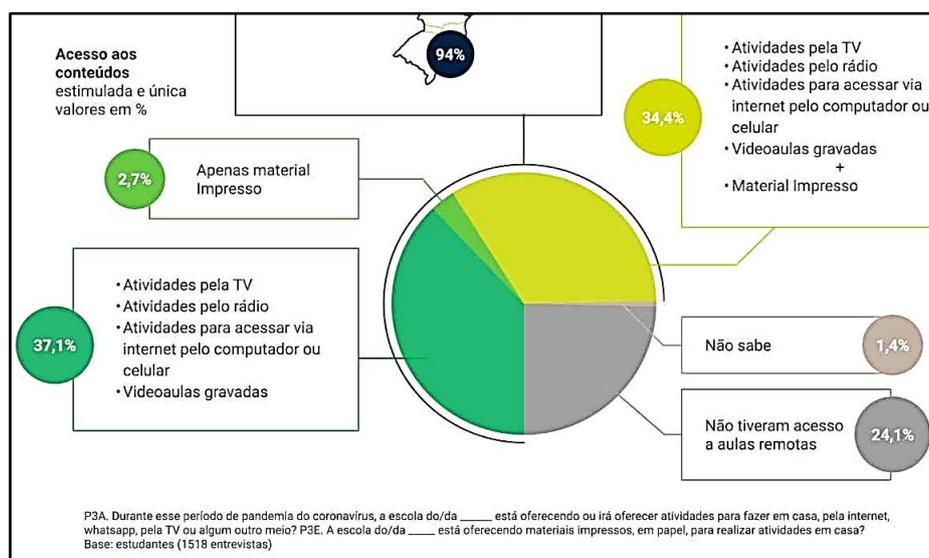
Os dados foram produzidos a partir de pesquisas realizadas e compartilhadas pelos participantes por meio de links de sites e imagens gráficas no chat do *Google Meet*, além de gravações de diálogos com base em questionamentos realizados acerca de leituras e interpretações gráficas.

A análise contempla, conjuntamente, os três encontros, abordando uma ilustração gráfica no primeiro, três no segundo e duas no terceiro. Todos os encontros seguem a mesma linha de pensamento, iniciando-se com uma conversa introdutória acerca do entendimento sobre gráficos. Em seguida, motiva-se a escolha de um tema para servir de fundamentos de pesquisas em páginas da internet. Por fim, realiza-se análises das ilustrações gráficas pesquisadas, mobilizadas por meio de indagações a respeito dos dados presentes explícita e implicitamente. No decorrer das análises são identificados, no processo de mobilização de saberes matemáticos e estatísticos, níveis de leitura gráfica (CURCIO, 1989); fases adidáticas (BROUSSEAU, 1996, 2008); e estratégias e erros (BROUSSEAU, 1983; ALMOULOU, 2007).

4. Experimentação e Análises a posteriori

Vivenciaram o primeiro encontro três participantes, todos alunos do curso de Letras, a saber: Raphael, Eloá e Luana. No início do mesmo, projetou-se o gráfico do link pesquisado e proposto pelos participantes, visto através da figura 1 a seguir.

Figura 1 – Gráfico proposto pelos participantes no primeiro encontro.



Fonte: <https://imgsapp2.correiobraziliense.com.br>.

Pelo fato da pesquisa da imagem gráfica infere-se a mobilização da situação adidática de ação (BROUSSEAU, 1996, 2008). Deste modo, iniciando as análises, de caráter introdutório acerca do entendimento gráfico, realizou-se algumas indagações, vistas no trecho descrito a seguir:

Pesquisador: Como vocês chamariam esse gráfico?

Participante Raphael: Gráfico de pizza.

Pesquisador: Um nome técnico dado a este tipo de gráfico seria de setores. Vocês saberiam me responder o motivo?

Participante Luana: Por causa da divisão.

Pesquisador: O que vocês entendem por esse gráfico?

Participantes Ada e Raphael: O gráfico se trata das atividades e por qual meio os alunos tem acesso a elas. Pela internet, tv, notebook.

Pesquisador: Quais são esses modelos de atividades?

Participante Raphael: Material impresso, atividades pela tv, pela rádio, atividades para acessar via internet pelo computador ou celular e videoaulas gravadas.

De acordo com o relatado, presencia-se a leitura em uma perspectiva geral, notado, por exemplo, na fala do participante Raphael, quando questionou-se sobre o tipo

de gráfico, sendo “batizado” de gráficos de pizza, e por qual motivo o mesmo é conhecido tecnicamente como do tipo setores, respondido pela participante Luana. Identifica-se, também, a leitura do tema do gráfico, de suas categorias e fonte no trecho relatado pelos participantes Luana e Raphael, quando se indagou sobre o entendimento geral do gráfico e quais eram os modelos de atividades.

Nessa perspectiva, infere-se a mobilização do primeiro nível de leitura gráfica (CURCIO, 1989), pois observa-se conhecimentos cognitivos básicos de leitura. Conseqüentemente, infere-se, também, a mobilização da Estg1, relacionada à leitura de elementos textuais.

Em seguida, continuou-se com indagações acerca da análise gráfica, vista no trecho a seguir:

Pesquisador: Qual a diferença dos percentuais 37,1% e 34,4%?

Participantes Raphael e Ada: 37,1% não tem atividades impressas e o 34,4% tem.

Pesquisador: Porque será que foi separado?

Participante Luana: Eu não sei porque teve essa divisão.

Participantes Raphael e Eloá: Eu não sei se as respostas apresentadas neste gráfico são das escolas ou os alunos mesmo que responderam. Acredito que seja da escola, porque tem umas que possuem a capacidade de mandar materiais impressos e aulas online, e outras não.

Pesquisador: Observando o setor na cor cinza, o que estaria representando?

Participante Raphael: Se esse gráfico foi elaborado pelas respostas dos alunos essa parte cinza representa a porcentagem que não tiveram acesso às atividades, mas se for das escolas são instituições que não conseguiram sanar esses problemas, da pandemia e das aulas.

Participante Luana: Eu não entendi esse “não sabe”, só lendo a matéria para entender, porque só observando no gráfico fica difícil a compreensão.

Pesquisador: Observando a legenda do gráfico, o que vocês entendem?

Participante Luana: Neste caso, o “não sabe” representa os alunos que não tiveram acesso ou os que nem tiveram essa informação.

No trecho descrito, presencia-se uma certa insegurança nas respostas apresentadas. No entanto, essa “indecisão” relatada representa um comportamento proativo na busca do entendimento das informações expostas no gráfico. Assim, infere-se a experimentação de uma situação adidática de formulação (BROUSSEAU, 1996, 2008), pois manifesta-se esquematizações de ideias sobre o motivo pelo qual se resultou nos dados apresentados no gráfico, podendo ser notado, por exemplo, na fala do participante Raphael, quando se questionou sobre o setor na cor cinza e na fala da participante Luana, quando se indagou a respeito do setor “não sabe”.

Conseqüente, realizou-se os últimos questionamos sobre as informações quantitativas explícitas e implícitas do gráfico, podendo ser vistos no trecho descrito a seguir:

Pesquisador: Se somarmos os percentuais dos que não sabem com os que não tiveram acesso as aulas remotas teríamos, qual seria o quantitativo?

Participantes Raphael, Eloá e Ada: 25,5%.

Pesquisador: O que vocês acham desse quantitativo?

Participante Raphael: É uma quantidade muito grande, porque foram entrevistados 1.518 alunos e 25.5% da quase 400 alunos. Então são muitos alunos perdidos sobre essas informações.

Participante Eloá: Eu penso que na realidade deve ser bem mais do que isso.

Pesquisador: Quantos alunos representam 25.5% de 1.518?

Participante Raphael: 379,5, 380 arredondando.

Pesquisador: Como você realizou esse cálculo participante Raphael?

Participante Raphael: Eu peguei o quantitativo 1.518 e subtraí 25,5% resultando em 1138,5. Então, eu fiz 1.518 menos 1.138,5, resultando em 379,5.

Pesquisador: Os outros participantes entenderam o raciocínio do colega Raphael?

Participante Luana: Eu entendi, mas não conseguiria realizar os cálculos como ele realizou. Eu teria que pesquisar como se faz pra eu poder fazer.

Pesquisador: Quantos alunos tem acesso as aulas remotas?

Participante Raphael: 1.138,5.

Pesquisador: Faz sentido esses 0,5?

Participante Raphael: Acho que faz sentido.

Pesquisador: E esse 0,5, arredondariam pra mais ou pra menos?

Participantes Luana e Eloá: Para baixo, resultando em 1.138 alunos.

Participante Raphael: Eu arredondaria para mais, resultando em 1.139 alunos.

Pesquisador: Porque o setor de “apenas material impresso” possui área menor?

Participante Raphael: Porque a porcentagem dele é inferior às outras.

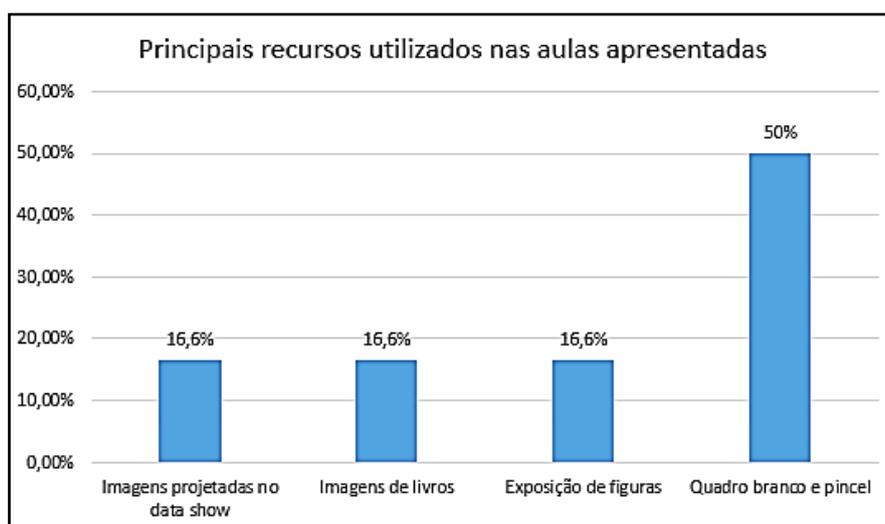
De acordo com o trecho relatado, infere-se a realização de algumas operações, como, por exemplo: a) “ $24,1\% + 1,4\% = 25,5\%$ ”, quando se perguntou sobre a soma dos percentuais “não sabe” e “não tiveram acesso as aulas remotas”, respondido por todos os participantes; b) e “ $1518 - 25,5\% = 1138 \Rightarrow 1518 - 1138,5 = 379,5$ ”, quando se indagou acerca do quantitativo de pessoas que representa 25,5% de 1.518, respondido pelo participante Raphael. Visto por outra perspectiva, e a título de esclarecimento, no item b), realizou-se a seguinte operação: “ $25,5 \div 100 \times 1518 = 379,5$ ”. Deste modo, o cálculo “ $1518 - 25,5\%$ ”, realizado pelo participante Raphael, ocorreu mentalmente, havendo um equívoco na forma de se expressar.

Infere-se, também, a mobilização do E8 (BROUSSEAU, 1983; ALMOULOU, 2007), especificamente pelo participante Raphael, quando se questionou a respeito de quantos tem acesso as aulas remotas: “1.138,5”. Nesse caso, não se apresentou o entendimento de que a resposta correta sairia por meio da subtração do total de pessoas entrevistadas e o quantitativo 379, fazendo a seguinte operação: “ $1518 - 379 = 1139$ ”. Isso posto, infere-se a mobilização do segundo nível de leitura gráfica de Curcio (1989), em consequência da realização de cálculos que justificam os dados apresentados no gráfico, além da mobilização das Estg2 e Estg3, correspondentes à consideração de setores do gráfico e de cálculos pertinentes para entendimentos de dados não explícitos.

Conseqüentemente, infere-se a experimentação da fase adidática de validação (BROUSSEAU, 1996, 2008), pois observou-se justificativas, com fundamentação, nas respostas apresentadas acerca do entendimento do quantitativo das informações presentes no gráfico.

No segundo encontro, vivenciado pelos participantes Marcelo, Gustavo e Beverly, projetou-se o primeiro gráfico, visualizado na figura 2 a seguir.

Figura 2 – Primeiro gráfico proposto no segundo encontro.



Fonte: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br>.

Com a pesquisa da imagem gráfica, infere-se a mobilização da situação adidática de ação (BROUSSEAU, 1996, 2008). Em seguida, realizou-se um diálogo contendo indagações acerca das estratégias e erros no processo de mobilização de conhecimentos, vistas no trecho relatado a seguir:

Pesquisador: A soma das porcentagens resulta nos 100% ou mais?

Participantes Beverly e Gustavo: Esse não completa os 100%.

Participante Marcelo: A soma resultou em 99,8%, aproximou-se dos 100%.

Pesquisador: Porque que vocês acham que não chega aos 100%?

Participante Gustavo: Eu acredito que seja a margem de erro talvez.

Participante Marcelo: Acho que foi na hora de transformar em porcentagem que teve alguma perda por causa das casas decimais.

Participante Beverly: Isso. Por exemplo, um desses 16,6% apresentados no gráfico deve ter vários “6” após a virgula.

Participante Gustavo: Pode ser um erro de arredondamento para baixo, pois se arredondassem para 16,7%, por exemplo, a soma ultrapassaria os 100%.

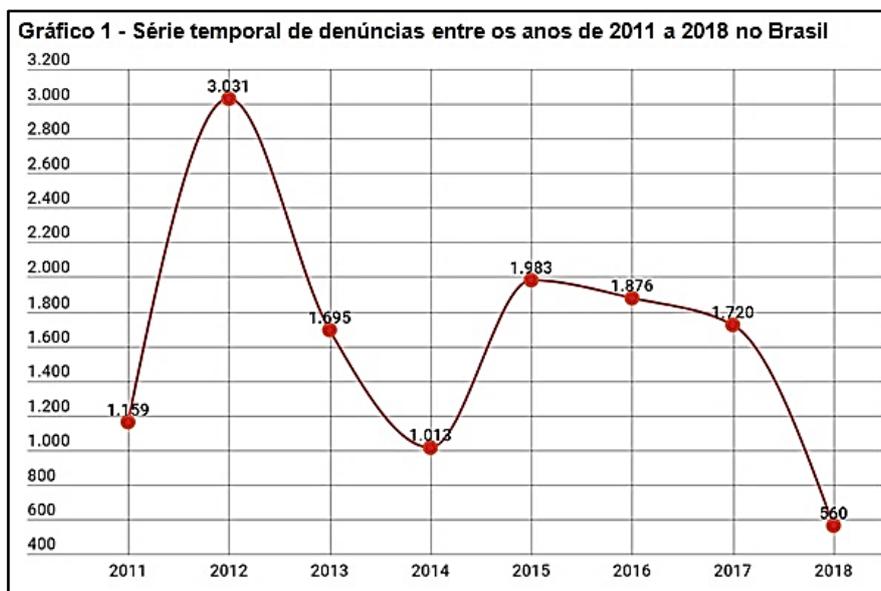
Pesquisador: O que a gente pode concluir desse gráfico?

Participante Beverly: O que é mais utilizado em sala de aula, dentro dos recursos apresentados, são o quadro branco e o pincel com 50%. Em segundo lugar vem os outros recursos empatados com 16,6% (imagens projetadas no data show, imagens de livros e exposição de figuras).

Presencia-se uma organização cognitiva de ideias, cálculos mentais e justificativas com fundamentação, como, por exemplo, da soma total dos percentuais das categorias e a noção de arredondamento com base em informações explícitas e implícitas lidas e interpretadas. Deste modo, acerca do quantitativo total dos percentuais, infere-se a realização da seguinte soma: “16,6% + 16,6% + 50% = 99,8%”, respondido corretamente pelo participante Marcelo. O participante Gustavo afirmou, também, que a soma não ultrapassava os 100%, mas sem apresentar informações concretas de cálculos realizados no papel ou calculadora, apenas mentalmente. Deste modo, infere-se a mobilização dos dois primeiros níveis de leitura gráfica (CURCIO, 1989); das fases adidáticas de formulação e validação de Brousseau (1996, 2008); e das Estg1, Estg3 e Estg4, correspondentes à leitura de elementos textuais, soma de porcentagens e identificação de diferenças de categorias.

Em seguida, ainda no segundo encontro, projetou-se o gráfico ilustrado na figura 3 seguir.

Figura 3 – Segundo gráfico proposto no segundo encontro.



Fonte: <https://dapp.fgv.br>.

Com base na projeção da ilustração gráfica, realizou-se questionamentos acerca do entendimento do novo gráfico exposto, podendo ser vistas no trecho relatado a seguir:

Pesquisador: Como vocês chamariam esse tipo de gráfico?
 Participante Gustavo: Eu chamaria de gráfico de linha, de picos.
 Participante Beverly: Gráfico de uma montanha russa.

Pesquisador: O que esse tipo de gráfico tem de diferente em relação aos gráficos discutidos anteriormente?

Participante Beverly: Mostra os dados a partir de uma linha cronológica.

Participante Marcelo: Ele exhibe duas informações ao mesmo tempo.

Pesquisador: Qual ano teve o maior número de denúncias?

Participante Gustavo: 2012.

Pesquisador: Qual teve menos?

Participante Marcelo: 2014.

Participantes Gustavo e Beverly: 2018.

Pesquisador: Esses números expostos representa um número médio?

Participante Marcelo: Sim, acho que não conseguiram entrevistar todo mundo.

Participante Beverly: Eu não sei se seria um número médio.

Pesquisador: Vocês já ouviram falar em subnotificação?

Participante Beverly: Sim, são aqueles casos que não entram na estatística.

Pesquisador: No número absoluto do ano de 2018 houve subnotificação?

Participantes Beverly e Gustavo: Sim, ocorreu.

Pesquisador: Se tivesse sendo representado os dados de 2019, vocês acham que o número absoluto seria maior ou menor em comparação com o ano de 2018?

Participantes Beverly e Gustavo: Seria maior, devido ao cenário político.

Com base no diálogo, observa-se entendimentos gerais de informações apresentadas no gráfico, assim como acerca do tipo do mesmo, “batizado” de gráfico de linhas, de picos e de montanha russa. As compreensões gerais podem ser notadas, por exemplo, nas respostas apresentadas acerca do quantitativo de denúncias, relacionando-as com os anos respectivos. No entanto, nota-se um equívoco quando se questionou sobre o ano que teve menos denúncias, respondido “2014” pelo participante Marcelo, uma vez que a resposta correta é o ano de “2018”. Assim, infere-se a mobilização do E7, correspondente à não consideração dos eixos cartesianos.

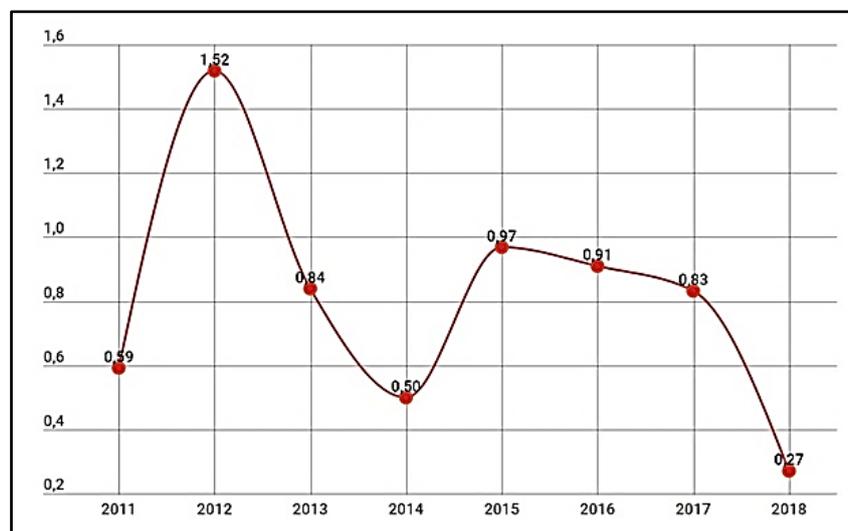
Em seguida, os participantes se mostraram atentos com ideias gerais do gráfico, observadas, por exemplo, na fala da participante Beverly: “Mostra os dados a partir de uma linha cronológica”. Consequente, observa-se deduções quando se indagou sobre a previsão do quantitativo de denúncias do ano de 2019, notado nas falas dos participantes Beverly e Gustavo: “seria maior”.

A partir dessas análises, infere-se a mobilização das fases adidáticas de formulação e validação (BROUSSEAU, 1996, 2008), pois apresentou-se organizações de pensamentos para descrição, coerente, das respostas apresentadas. Infere-se, também, a mobilização do primeiro nível de leitura gráfica de Curcio (1989), pois se observou apenas leituras de dados gerais do gráfico. Por consequência, infere-se a mobilização das Estg1 e Estg5 no que diz respeito à leitura de elementos textuais do gráfico e das considerações de pontos de máximos e mínimos.

Dando continuidade na sequência didática no segundo encontro, clicou-se em “taxas” no gráfico apresentado na figura 3. Apresentou-se, então, uma nova configuração,

explanando algumas informações em perspectivas diferentes, podendo ser visto através da figura 4 a seguir.

Figura 4 – Segundo gráfico proposto no segundo encontro observado por outra perspectiva.



Fonte: <https://dapp.fgv.br>.

A partir dessa nova configuração, realizou-se novos questionamentos, objetivando saber diferenças deste gráfico em comparação ao anterior, como mostra o trecho relatado a seguir:

Pesquisador: O que vocês conseguem entender dessa nova configuração?

Participante Beverly: Aí está a taxa por 100 mil habitantes, quer dizer que só 0,27%, no ano de 2018, fizeram denúncias sobre esse tipo de violência.

Participante Marcelo: Quando se muda no gráfico para “taxa” as informações apresentam-se mais abstratas. Até para os leigos a informação não consegue ser captada, os números, o concreto.

Pesquisador: Vocês acham que a interpretação fica dificultada se mudar o gráfico de valor absoluto para taxas ou vice-versa?

Participantes Beverly e Gustavo: Muda. O gráfico, com taxas, não nos dá fundamentos para visualizar os dados tão bem como os em valores absolutos. Com os números decimais o entendimento se torna mais difícil.

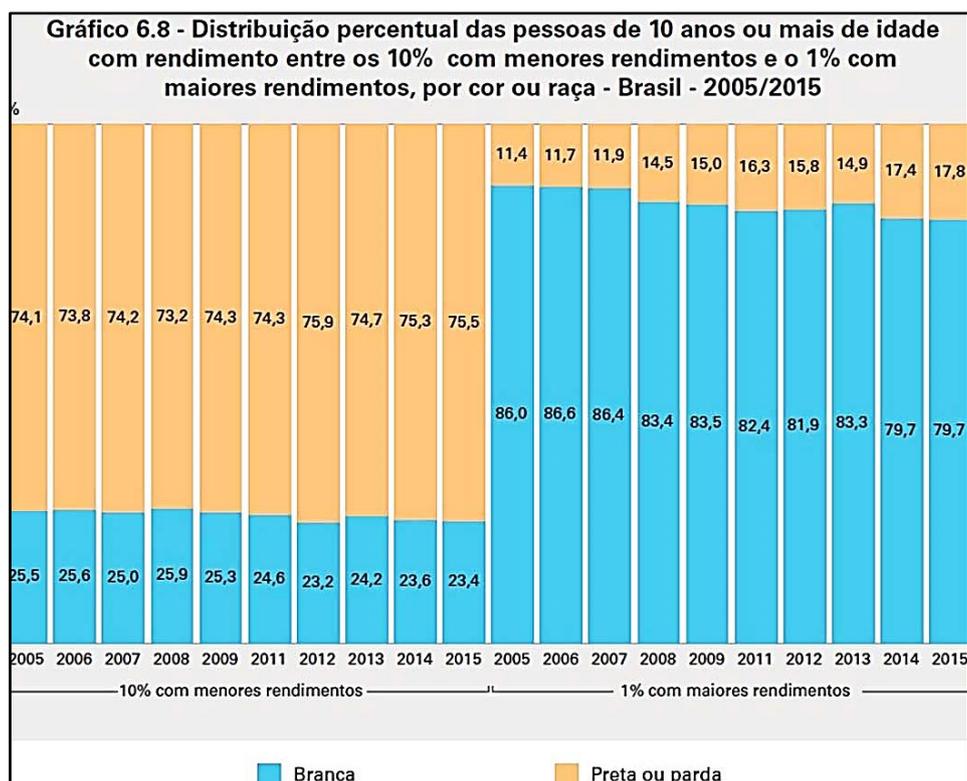
Participante Marcelo: A gente teria que fazer uma conversão.

Nota-se uma dificuldade na leitura e interpretação gráfica com essa nova configuração, pelo fato dos dados ser apresentados através de números decimais, podendo ser observado na fala do participante Marcelo. No entanto, se nota a ocorrência de leituras gerais do gráfico, podendo ser observado na fala da participante Beverly. Deste modo, infere-se a mobilização da fase adidática de formulação proposta por Brousseau (1996); do primeiro nível de leitura gráfica apresentado por Curcio (1989); e das Estg1 e Estg5,

correspondentes à leitura de elementos textuais e da identificação de pontos de máximos e mínimos.

O terceiro encontro, vivenciado pelos participantes Lua, Manuel, Carla e Sarah, todos alunos do curso de Letras, projetou-se o primeiro gráfico, visto através da figura 5 a seguir.

Figura 5 – Primeiro gráfico proposto no terceiro encontro.



Fonte: <https://www.sbcbrasil.com.br>.

Em seguida, realizou-se indagações acerca da análise gráfica, vistas no relato a seguir:

Pesquisador: Qual a ideia geral deste gráfico?

Participante Lua: Está falando de rendimento de pessoas por cor ou raça. Fala da idade também, 10 ou mais anos.

Pesquisador: Que tipo de informação vocês conseguem extrair do gráfico? O que esses números, expostos nele, representam?

Participante Lua: Eu estou tentando entender ainda.

Participante Carla: Eu estou tentando entender, porque em baixo da porcentagem com menores rendimentos, a cor bege tá bem maior, depois com maior rendimento a cor bege está menor. Não sei o que se refere.

Participante Sarah: Eu não estou entendendo esse gráfico.

Pesquisador: Observando os 10% com menores rendimentos, o que seriam esses números?

Participantes Lua e Manuel: No caso a cor em azul representa as pessoas de cor branca. A primeira coluna seria o percentual de pessoas brancas com

menores rendimentos e o percentual de pessoas negras com menores rendimentos.

Com base no diálogo, observa-se o conhecimento da ideia geral do gráfico, respondido pela participante Lua, pelo fato do título do mesmo ser exposto com clareza. No entanto, a leitura das informações apresentou-se dificultada, por conta do não entendimento da forma como o gráfico é ilustrado, principalmente relacionado a legenda, podendo ser notado na fala da participante Carla. Em contrapartida a participante Lua demonstrou um entendimento breve do gráfico ao afirmar: “No caso a cor em azul representa as pessoas na cor branca. No caso da primeira coluna, seria o percentual de pessoas brancas com menores rendimentos e o percentual de pessoas negras com percentual com menores rendimentos”.

Em seguida, apresentou-se respostas coerentes se tratando dos dados quantitativos presentes no gráfico, podendo ser visto no trecho relatado a seguir:

Pesquisador: Se esses números são porcentagens, o que acontece se a gente somar, na primeira barra, os dois percentuais, o da cor azul e o da cor bege?

Participante Lua: Daria 100%.

Participante Manuel: Dá 99,6%

Pesquisador: Observando a segunda coluna agora, quanto daria a soma?

Participante Sarah: Deu 99,4%

Pesquisador: Na primeira coluna deu 99,6%, na segunda 99,4%, e se a gente fosse somando os outros percentuais, das outras barras, sempre não vai chegar a 100%?

Participante Carla: Acho que sim.

Pesquisador: Porque vocês acham que acontece isso?

Participante Lua: Seria a margem de erro.

Participante Carla: Eu fico pensando nesses 10% com menores rendimentos, deve ter alguma coisa relacionada.

Pesquisador: Que conclusão vocês tiram desse gráfico? Reflete a realidade? É uma pesquisa tendenciosa?

Participante Carla: Acho que mudaria porque os dados são de 2015.

Participante Manuel: Parcialmente mostra-se uma pesquisa tendenciosa.

Participante Lua: Mudaria por conta da realidade atual, pelas cotas.

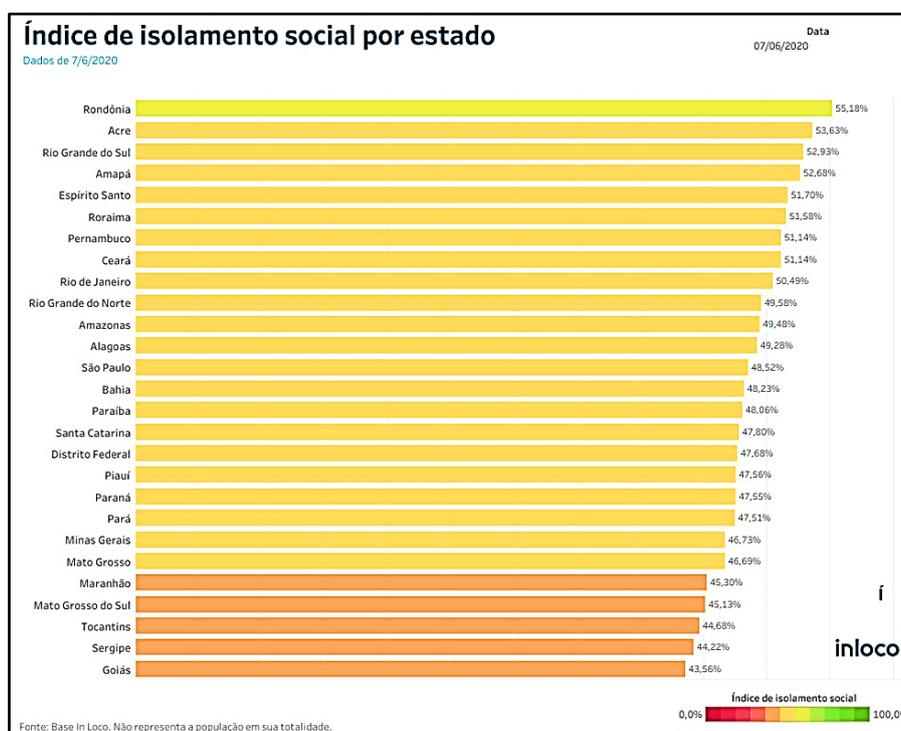
De acordo com o diálogo, infere-se a realização de cálculos mentais pelos participantes, quando questionados acerca da soma dos percentuais relacionados aos 10% com menores rendimentos. No entanto, a participante Lua cometeu o E8 (BROUSSEAU, 1983; ALMOULOU, 2007), quando respondeu que a soma “ $74,1 + 25,5 = 99,6$ ” correspondia, exatamente, ao percentual de 100%. Em seguida, infere-se a realização de deduções quando questionou-se o motivo pelo qual a soma dos percentuais, relacionados aos 10% com menores rendimentos, não resultava 100%. Relacionado a isso, a participante Lua respondeu: “margem de erro”, enquanto que a participante Carla: “Eu fico pensando nesses 10% com menores rendimentos, deve ter alguma coisa relacionada”.

Logo após, os participantes apresentaram-se a mobilização de conhecimentos relacionados a veracidade das informações expostas no gráfico, como, por exemplo: (a) os dados, em comparação a realidade atual, não são verdadeiros pelo fato da pesquisa ter sido feita no ano de 2015 (respondido pela participante Carla); (b) a pesquisa se apresenta, em partes, uma investigação tendenciosa (respondido pelo participante Manuel; (c) as informações mudariam um pouco atualmente pelo fato da questão das cotas (respondido pela participante Lua).

Nessa perspectiva, infere-se a mobilização das fases adidáticas de formulação e de validação (BROUSSEAU, 1996, 2008), pois se observou uma sistematização e apresentação de ideias cognitivas; dos dois primeiros níveis de leitura gráfica de Curcio (1989), havendo uma “leitura dos dados” e uma “leitura entre os dados”; e a mobilização das estratégias Estg1, Estg3 e Estg4, visto que presenciou-se a realização de leituras de elementos textuais do gráfico, operações de soma de porcentagens e identificação de diferenças entre quantidades de categorias.

Para finalizar o terceiro encontro, e conseqüentemente a experimentação, projetou-se o segundo gráfico, podendo ser visto através da figura 6 a seguir.

Figura 6 – Segundo gráfico proposto no terceiro encontro.



Fonte: <https://s2.glbimg.com>.

Em seguida, realizou-se alguns questionamentos acerca da leitura e interpretação gráfica do novo gráfico proposto, podendo ser vistos no trecho do diálogo relatado a seguir:

Pesquisador: O que vocês conseguem extrair de informação lendo o gráfico?

Participante Carla: Como está a porcentagem do lado direito, a gente vê percentuais de cada estado, os que estão se cuidando mais na questão do isolamento social. Está mostrando que Rondônia tem maior índice.

Pesquisador: Tem mais alguma informação que vocês conseguem observar?

Participante Carla: O gráfico é atual.

Participante Carla: Esse corresponde a dados de apenas um dia.

Pesquisador: Por conta disso, a interpretação dele é afetada?

Participante Carla: Na minha opinião o entendimento é facilitado.

Pesquisador: Qual o objetivo de cores diferentes das barras no gráfico?

Participante Lua: Ilustrar a taxa de isolamento. Os estados onde teve menos está sendo apresentado na cor vermelha, os que teve mais está na cor verde. Tem uma legenda que ilustra a taxa de isolamento social de 0% a 100%.

Pesquisador: Vocês concordam com essas cores, do vermelho representar menos isolamento ficar em baixo e o verde no canto superior representar mais isolamento, ou não faz diferença? Muda a interpretação do gráfico?

Participante Carla: Acho que muda, por exemplo: vermelho está em baixo, verde em cima, então o amarelo está estável. Estão se isolando, mas não muito. A cor vermelha diz que não estão se isolando nada e o verde está se isolando muito.

Com base no diálogo, observa-se a mobilização de conhecimentos gerais do gráfico, à vista disso, por meio da consideração de alguns aspectos que ajudaram em leituras e interpretações, como, por exemplo: título, legenda, eixos cartesianos, porcentagens e tamanho das barras. Nesse sentido, infere-se a mobilização das Estg1, Estg3 e Estg4, dado que presenciou-se a realização de leituras de elementos textuais do gráfico, operações de soma de percentuais e identificação de diferenças entre quantidades; da mobilização das fases adidáticas de formulação e de validação propostas por Brousseau (1996, 2008), pelo fato de se observar sistematizações e apresentações de ideias; dos dois primeiros níveis de leitura gráfica de Curcio (1989), uma vez que notou-se o entendimento de informações explícitas e implícitas do gráfico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizou-se uma experimentação na qual analisou-se estratégias e erros e compreendeu-se o processo de leitura e análises gráficas a partir da mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos solicitados em sequências didáticas interdisciplinares.

Com base na Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 1996, 2008), experimentou-se, em todos os encontros, as fases didáticas de *ação e institucionalização*.

Além disso, presenciou-se a mobilização das fases adidáticas de *formulação e validação* em cinco das seis ocasiões possíveis, correspondendo, aproximadamente, à 80,33%.

Com base em Brousseau (1983) e em Almouloud (2007), se tratando das estratégias e erros, presenciou-se a mobilização da estratégia 1 em todos os encontros, da estratégia 2 apenas na análise gráfica da figura 1, a estratégia 3 correspondeu a um percentual de mobilização aproximado de 66,6%, a estratégia 4 ocorreu em metade das possibilidades e a estratégia 5 em apenas duas ocasiões. Observou-se a mobilização de dois diferentes erros no processo de mobilização de conhecimentos.

De acordo com os níveis de leitura gráfica de Curcio (1989), observou-se a mobilização dos dois primeiros, conjuntamente, em quatro das seis ocasiões possíveis, correspondendo a um percentual de aproximadamente 66,6%. Não se presenciou a mobilização do terceiro nível.

Experimentou-se as fases da Engenharia Didática na elaboração das estratégias e erros, no desenvolvimento da sequência didática e nas análises das produções dos participantes.

Os temas interdisciplinares selecionados pelos participantes foram: ensino remoto; homicídios de mulheres negras; diferença de classe social; cor ou raça; e isolamento social.

Presenciou-se, comparando alunos e professores, um rendimento parecido. Deste modo, observou-se a não “vantagem” dos professores por ter grau(s) de escolaridade superior, pelas experiências profissionais e pessoais, o que mostra a importância do trabalho com saberes matemáticos e estatísticos, úteis em todas as áreas, classes sociais, níveis escolares e faixas etária.

Os gráficos estatísticos mostraram-se dispositivos importantes de comunicação que expressaram, sucintamente, grande quantidade de informações, habilitados em esboçar e esclarecer fenômenos estatísticos, capazes de convencer e de influenciar decisões relevantes. Suas interpretações estiveram fundamentadas na mobilização de conhecimentos específicos de base matemática.

Portanto, cabe a discussão sobre a elaboração e o oferecimento de metodologias de ensino que possuem caráter investigativo, com intuito de promover a criação de conhecimentos de forma autônoma dos estudantes, na qual o professor trabalhe de maneira a mediar esse processo, de preferência que explorem leituras e análises gráficas, objetivando à alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 193-217, 1996.

AZEVEDO NETO, Leonardo Dourado de. “**Vem Jogar Mais Eu**”: Mobilizando conhecimentos matemáticos por meio de adaptações do jogo Mankala Awalé. 2016. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

BITTAR, M. Contribuições da Teoria das Situações Didáticas e da Engenharia Didática para discutir o Ensino de Matemática. In: TELES, R. A. M.; BORBA, R. E. S. R.; MONTEIRO, C.E. F. (Org.). **Investigações em Didática da Matemática**. Recife: UFPE, 2017. p. 100-132. Disponível em: <http://www3.ufpe.br/editora/ufpebooks/outros/inv_dit_mat/>. Acesso em: 28 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques et les problèmes em mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v.4.2, p. 164-198, 1983.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches em didactique ds mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 35-113, 1996.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. 1. Ed. 1. impr. São Paulo: Ática, 2008.

CAMPOS, Celso Ribeiro; JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lucia; FERREIRA, H. L. Educação Estatística no contexto da educação crítica. **BOLEMA – Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, p. 473-494, 2011.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

- CAZORLA, I. M.; SANTANA, E (Org.). **Do tratamento da informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. (Org.). **Trajatória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil**: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado de Letras, p. 19-44, 2010.
- COUTINHO, Cleide de Queiroz Silva (Organizadora). **Discussões sobre o Ensino e Aprendizagem da Probabilidade e da Estatística na Escola Básica**. 1. ed. - Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.
- FREITAS, José Luiz Magalhães de. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. 3. ed. revisada. 2. reimpr. São Paulo: EDUC, p. 77-111, 2016.
- LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.
- PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas em sala de aula**. - 3. ed. rev., ampl.; 2. reimpr. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em Ensino de Ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v.5, n. 9, p. 569-584, 2017.
- SILVA, M. A. Considerações sobre o Bloco Tratamento da Informação no currículo de Matemática: Refletindo sobre a seleção e a organização de conteúdos. In: COUTINHO, C. Q. S. (Org.). **Discussões sobre o Ensino e a Aprendizagem da Probabilidade e da Estatística na Escola Básica**. Campinas: Mercado de Letras, p. 39-57, 2013.
- SILVA, Nilson Alves da; FERREIRA, Marcus Vinícius Vieira; TOZETTI, Karla Dubberstein. Um estudo sobre a Situação Didática de Guy Brousseau. In: XII Congresso Nacional de Educação, 2015, Paraná. **Anais...** Paraná: PUCPR, p. 19951–19961, 2015.
- TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. Matemática: por que o nível elevado de rejeição? **Revista de Ciências Humanas**, v. 5, n. 5, p. 57-70, 2004.

WALICHINSKI, Daniel; SANTOS JUNIOR, Guaçatara dos. A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 81-111, 2013.

Recebido em: 01/03/2021

Aceito em: 20/03/2021

Publicado em: 30/03/2021