

Articulação entre Família, Educação Matemática e Testes de ancestralidade no contexto escolar

Articulation between Family, Mathematics Education and Ancestry Tests in the school context

Articulación entre Familia, Educación Matemática y Pruebas de Ascendencia en el contexto escolar

Recebido: 23/04/2025 | Revisado: 30/04/2025 | Aceitado: 30/04/2025 | Publicado: 02/05/2025

Chrystian Bastos de Almeida¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5062-0836>

Universidade Católica do Salvador, Brasil

E-mail: chrystian.bastos.irara@gmail.com

Rafael Cerqueira Fornasier²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5982-6454>

Universidade Católica do Salvador, Brasil

E-mail: rafael.fornasier@pro.ucsal.br

Resumo

Este artigo visa compreender as implicações pedagógicas da articulação entre Família, Educação Matemática e Testes de ancestralidade no contexto escolar. O referencial teórico utilizado é a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e o referencial metodológico adotado é a pesquisa-ação. São examinadas as praxeologias de um livro didático e do professor em uma tarefa que aborda porcentagens e representações gráficas relacionadas à diversidade geracional e genética. O estudo evidencia que o uso de relatórios de ancestralidade no ensino, aliado à participação ativa das famílias, pode enriquecer a aprendizagem matemática ao torná-la mais contextualizada, interdisciplinar e significativa para os estudantes. Contudo, também são discutidos os desafios dessa abordagem, como a necessidade de mediação sensível frente a possíveis tensões identitárias e desigualdades no acesso a recursos e conhecimentos. Conclui-se que a integração entre escola, família e dados genéticos pode ampliar a ecologia das praxeologias escolares, favorecendo uma educação matemática mais crítica, humana e culturalmente situada.

Palavras-chave: Família; Educação Matemática; Testes de ancestralidade; Teoria Antropológica do Didático; Ensino.

Abstract

This article aims to understand the pedagogical implications of the articulation between Family, Mathematics Education and Ancestry Tests in the school context. The theoretical framework used is the Anthropological Theory of Didactics and the methodological framework adopted is action research. The praxeologies of a textbook and of the teacher are examined in a task that addresses percentages and graphic representations related to generational and genetic diversity. The study shows that the use of ancestry reports in teaching, combined with the active participation of families, can enrich mathematical learning by making it more contextualized, interdisciplinary and meaningful for students. However, the challenges of this approach are also discussed, such as the need for sensitive mediation in the face of possible identity tensions and inequalities in access to resources and knowledge. It is concluded that the integration between school, family and genetic data can expand the ecology of school praxeologies, favoring a more critical, humane and culturally situated mathematics education.

Keywords: Family; Mathematics Education; Ancestry Tests; Anthropological Theory of Didactics; Teaching.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo comprender las implicaciones pedagógicas de la articulación entre Familia, Educación Matemática y Pruebas de Ascendencia en el contexto escolar. El marco teórico utilizado es la Teoría Antropológica de la Didáctica y el marco metodológico adoptado es la investigación-acción. Se examinan las praxeologías de un libro de texto y del docente en una tarea que aborda porcentajes y representaciones gráficas relacionadas con la diversidad generacional y genética. El estudio muestra que el uso de informes de ascendencia en la enseñanza, combinado con la participación activa de las familias, puede enriquecer el aprendizaje matemático al hacerlo más contextualizado, interdisciplinario y significativo para los estudiantes. Sin embargo, también se discuten los desafíos de este enfoque, como la necesidad de una mediación sensible ante posibles tensiones identitarias y desigualdades en el acceso a recursos y conocimientos. Se concluye que la integración entre la escuela, la familia y los

¹ Pós-doutorando no Programa de Pós-Graduação em Família na Sociedade Contemporânea da UCSA, Brasil.

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Família na Sociedade Contemporânea da UCSAL., Brasil.

datos genéticos puede ampliar la ecología de las praxeologías escolares, favoreciendo una educación matemática más crítica, humana y culturalmente situada.

Palabras clave: Família; Educação Matemática; Provas de ascendência; Teoria Antropológica de la Didáctica; Enseñanza.

1. Introdução

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de pós-doutorado em andamento que tem como tema Família e Educação Matemática. Mudanças associadas a vários aspectos do mundo globalizado tem repercutido nas organizações sociais, inclusive na escola e na família. Em particular, podemos destacar o impacto dos valores familiares na aprendizagem matemática dos alunos e vice-versa.

Segundo Tamarozzi (2020), a família está em um processo de mudanças importantes em sua organização e nas interações entre os participantes. Isso evidencia suscetibilidade da família às variadas transformações externas, o que a torna uma instituição moderna. De forma análoga, as transformações na organização e funcionamento das famílias também impactam a vida social de maneira mais geral.

Conforme Kimura, Lemes e Nunes (2022), os testes de ancestralidade ofertados por entidades privadas satisfazem a uma significativa demanda de mercado, permitindo que qualquer indivíduo possa conhecer sobre suas origens ancestrais, com grandes chances de acerto, a partir de seus dados genéticos. Os relatórios de Testes de ancestralidade são exemplos de evoluções tecnológicas que podem impactar a dinâmica das relações familiares, bem como a educação.

Estão se popularizando bastante e os promovidos por empresas como a brasileira Genera e as estrangeiras Ancestry, 23andMe e MyHeritage podem ajudar na compreensão de família além do núcleo familiar central, possibilitando um conhecimento mais abrangente das origens étnicas do sujeito há várias gerações e o estabelecimento de relações com novos indivíduos com quem se descobre manter correspondência genética. Além disso, podem fornecer ao sujeito e sua família relatórios com dicas sobre saúde e bem estar, predisposição genética a certas doenças, diversidades culturais, registros civis, históricos etc.

No tocante à Educação Matemática, esses relatórios podem se constituir em um importante recurso, que os professores podem adaptar na elaboração de suas aulas e tarefas, tendo em vista que os objetos matemáticos identificados podem ser abordados de forma interdisciplinar e contextualizados com questões de família. Claro que estamos considerando aqueles ambientes de ensino que possam viabilizar aos alunos o acesso a esses testes.

Além de promover um envolvimento dos estudantes com uma aprendizagem de matemática articulada com questões de família, a utilização desses relatórios como recurso pelo professor pode, reciprocamente, fortalecer o estímulo e envolvimento dos pais com a educação matemática dos filhos, já que os assuntos tratados podem ser do interesse de toda a família. Desse modo, no contexto de uma pesquisa-ação (Corrêa; Campos, & Almagro, 2018), foram propostas pelo professor (sujeito da pesquisa) tarefas adaptadas do livro didático e de relatórios de testes de Ancestralidade realizados por ele e seus alunos de uma turma do ensino médio (com o consentimento dos pais).

Nesse sentido, como encontramos lacunas nas pesquisas acadêmicas nacionais e internacionais referentes a certas particularidades na relação entre Família e Educação Matemática, propomos, com esse projeto, um estudo que visa compreender as implicações pedagógicas da articulação entre Família, Educação Matemática e Testes de ancestralidade no contexto escolar. Assim, apresentamos, inicialmente, a metodologia e uma revisão de literatura que destaca alguns elementos relevantes para a compreensão das relações entre Família e Educação Matemática, além de tópicos como raça e diversidade cultural (Lévi-Strauss, 1993) que contribuem para a interpretação dos relatórios dos Testes de ancestralidade. Em seguida, apresentamos o referencial teórico, a Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1999), a qual fundamenta as análises das

tarefas propostas a partir desses relatórios. Depois, apresentam-se os resultados, a discussão e, concluindo, são feitas as considerações finais deste trabalho.

2. Metodologia

Neste trabalho, foi adotada a abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação. Conforme Marconi e Lakatos (2008, p. 269), “A metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamento”. Essa metodologia contempla o levantamento de dados descritivos, percebidos no contato direto do investigador com o contexto estudado. Como procedimento de pesquisa, utilizou-se a pesquisa-ação. De acordo com Corrêa, Campos e Almagro (2018),

Tendo como base a pesquisa empírica, a pesquisa-ação leva em consideração a descrição de situações concretas por meio de observações e ações em meios sociais, sem, contudo, desprezar a pesquisa teórica, sem a qual não teria sentido. Lembrando que, por ser uma pesquisa qualitativa, a pesquisa-ação conferirá aos dados obtidos e observados sempre um caráter descritivo e rico em significados, considerando contexto/ambiente natural em que se desenvolve a investigação (Corrêa; Campos, & Almagro, 2018, p. 63).

Nesse sentido, o pesquisador acompanhou e registrou todo o trabalho desenvolvido em sala de aula por um professor de Matemática do ensino médio, o qual foi seu sujeito de pesquisa.

O espaço empírico para a realização dessa pesquisa-ação foi um colégio público da rede estadual da Bahia. Trata-se de uma escola de grande porte que oferece todas as séries do ensino médio nos três turnos. Os participantes da pesquisa são 35 alunos na faixa etária de 15 a 18 anos de uma turma do 3º ano do ensino médio, em sua maioria moradores da zona rural. O livro didático analisado foi *Diálogo: matemática e suas tecnologias* (Teixeira, 2020). Os registros do trabalho docente foram realizados por meio de fotos e entrevista semiestruturada.

A seguir, apresentamos considerações sobre Família e Educação Matemática.

3. Considerações sobre Família e Educação Matemática

Conforme Ariès (2017), por conectar o ser humano e a sociedade, a família tem sido analisada por distintos ângulos que favorecem um maior entendimento dessa complexa instituição, independente da sua organização ou funcionamento. Nesta seção, discutimos a relação Família-escola no âmbito geral, a relação Família e Educação Matemática e, finalizando, o impacto dos relatórios dos Testes de ancestralidade nessa relação.

Nesse aspecto, ao se analisar a família sob o ângulo da relação Família-Escola, Silva, Ristum e Dazzani (2015) discutem o argumento para a predominância da escola na relação de que o saber técnico da escola é qualificado, enquanto o saber familiar é desqualificado, que os pais não sabem ajudar no dever de casa dos filhos. Isso desfavorece o diálogo e a aproximação entre esses contextos sociais, independente da situação socioeconômica dos pais.

De acordo com Silva, Ristum e Dazzani (2015), pesquisas revelam que os pais têm outros desejos relacionados à escola além da assimilação de saberes acadêmicos que precisam ser tratados como fatores que podem favorecer ou dificultar a relação família-escola.

O estudo de Nunes *et al.* (2009 como citado em Silva; Ristum, & Dazzani, 2015, p. 345) destaca a relevância da mediação como canal para a superação de obstáculos e como alternativa de aproximação e diminuição de desencontros entre os dois segmentos. Consiste em trabalho de investigação dos resultados da mediação realizada por professores e diretores de turma sobre a participação das famílias dos estudantes na escola. Como resultados, transformações nas ações dos docentes e

pais, a partir das atividades de intervenção. Aparecem o crescimento de compreensão e apoio recíproco entre pais e professores, a consideração das variantes culturais das famílias por parte dos docentes e maior interesse dos pais pela educação dos filhos, inclusive de minorias étnicas.

Ao se analisar a família sob o ângulo da sua relação com a Educação Matemática, podemos destacar a pesquisa de Abreu (2001), que procurou entender a influência dos valores familiares na aprendizagem matemática dos estudantes no ambiente escolar. Tendo como premissa que em todo ambiente há algumas crianças que têm um desempenho matemático melhor do que outras, em estudos feitos no Brasil, em Portugal e na Inglaterra, Abreu escolheu crianças de um mesmo ambiente cultural, porém com performances distintas em matemática.

Em pesquisa feita na Inglaterra, Abreu concluiu que, nas ações da família com vistas a colaborar para um melhor desempenho das crianças em matemática, ocorrem impactos ocasionados por valores culturais e pelo que cada grupo entende como relevante para ser assimilado pelos filhos. Essa situação parece ser desfavorável em uma realidade onde, por exemplo, algumas famílias são de etnias diferentes encontrando entraves em assimilar a matemática escolar.

Já o trabalho de Junges (2013) evidenciou alguns dos resultados de uma pesquisa que analisou a relação família-escola no tocante à educação matemática, em escola do campo multisseriada no município de Novo Hamburgo (RS). A autora realizou entrevistas com sete famílias ligadas à escola multisseriada. Os resultados da pesquisa mostram que a ajuda ao dever de casa era entendida pelas famílias como um dos mais importantes caminhos para seu envolvimento em assuntos escolares, e observaram-se similaridades de família entre os usos de símbolos matemáticos apresentados no contexto escolar e aqueles adotados pelas famílias quando prestavam assistência a seus filhos nas tarefas a serem desenvolvidas em casa.

Sentimo-nos motivados a desenvolver uma nova pesquisa, sob o ângulo da relação entre Família e Educação Matemática, trazendo como elemento novo a importância dos relatórios de Testes de ancestralidade nessa relação.

Sobre esses testes, Fridman e Menezes (2024) destacam que:

Com o rápido avanço tecnológico, principalmente com o desenvolvimento de ferramentas de biologia molecular e bioinformática, a genealogia “clássica” ganhou um novo incremento pelo qual é possível conhecer a origem genética de uma pessoa a partir da análise de marcadores genéticos de ancestralidade (Fridman & Menezes, 2024, p. 31).

Os relatórios de Testes de ancestralidade são exemplos de evoluções tecnológicas que podem impactar a relação entre Família e Educação Matemática, pois podem promover um envolvimento dos estudantes com uma aprendizagem de matemática contextualizada com questões de família. A família ajuda na aprendizagem do aluno e, ao mesmo tempo, pode aprender mais sobre ela também, em um processo de colaboração mútua. Além disso, para o professor “O domínio dos conteúdos matemáticos e as articulações com outras áreas do conhecimento e com a realidade dos estudantes são essenciais” (Almeida, 2022, p. 69), sendo que o uso de relatórios de testes de ancestralidade como recurso para o ensino pode promover essas conexões.

A seguir, apresentamos considerações sobre tópicos de raça, diversidade cultural, etnia e ancestralidade que podem contribuir para uma adequada interpretação dos relatórios dos testes de Ancestralidade.

4. Considerações sobre raça, diversidade cultural, etnia e ancestralidade

O trabalho de Lévi-Strauss (1993) insere-se num contexto de pós 2ª Guerra Mundial, em que o mundo estava muito sensibilizado pela grande quantidade de mortes provocadas por diferenças raciais. Então, vários intelectuais versaram sobre o assunto, visando desconstruir a ideia de Raça Humana. Lévi-Strauss desenvolve seu texto para desfazer a ideia de que existiria

uma hierarquia entre as diferentes raças. Uma questão de caráter teórico levantada pelos Evolucionistas que, em conformidade com a expansão do Nazismo, se tornou realmente um desafio para a humanidade. De acordo com Lévi-Strauss (1993):

Se tratarmos os diferentes estados em que se encontram as sociedades humanas, tanto antigas como longínquas, como estádios ou etapas de um desenvolvimento único que, partindo do mesmo ponto, deve convergir para o mesmo fim, vemos bem que a diversidade é apenas aparente (Lévi-Strauss, 1993, p. 336).

O texto de Lévi-Strauss traduz o direcionamento do grupo de antropólogos para que não se faça distinção de raça entre as pessoas. Mesmo que fosse necessária a mão de obra de todos para reerguer a Europa após a guerra, até mesmo daquelas “raças” consideradas inferiores, existia um princípio humanitário no desenvolvimento dessa teoria. Dessa forma, o texto é organizado de maneira a alcançar todas as pessoas e não somente os pesquisadores das Ciências Sociais.

O autor considera que não é coerente debater o conceito da Raça Humana, porque a quantidade das diferenças pautadas em traços corporais é bem reduzida se confrontada com o que as pessoas têm em comum em termos genéticos. Assim, ele embasa sua teoria na ideia de cultura, sendo a diversidade cultural que distingue, como exemplo, os habitantes da Europa dos habitantes da África.

Ainda assim, conforme os Evolucionistas, existiriam grupos humanos que seriam mais avançados em relação a outros. Nesse sentido, Lévi-Strauss considera uma teoria de cooperação entre os povos, enfatizando que não há evidências arqueológicas que confirmem a hierarquia entre diferentes comunidades. Há grandes chances de que alguma comunidade que tenha criado algo relevante, tenha sido pela aproximação entre grupos; assim, essa aproximação tenha permitido a troca de vivências e a soma de valores entre os povos. Sobre a conveniência de categorizar as comunidades antigas segundo a técnica adotada por elas, destaca o autor:

O polir e o lascar a pedra coexistiram, quando a segunda técnica eclipsa completamente a primeira, isto não acontece como o resultado de um progresso técnico espontâneo saído da etapa anterior, mas como uma tentativa para copiar em pedra as armas e os utensílios de metal que possuíam as civilizações mais "avançadas", mas, de fato, contemporâneas dos seus imitadores. Inversamente, a olaria, que se pensava solidária da "idade da pedra polida", está associada ao lascar da pedra em algumas regiões do norte da Europa (Lévi-Strauss, 1993, p. 341).

O autor desenvolve um modelo teórico político, no qual as pessoas devem se apoiar reciprocamente no sentido de resolverem com mais facilidade problemas do dia a dia, de modo que as culturas agreguem conhecimento. Com isso, Lévi-Strauss almeja que esse modelo seja de fato praticado por todos os indivíduos. No centro do discurso do autor, percebe-se a ideia de preservação da diversidade das culturas, sendo preciso tratar com naturalidade o que as diferentes formas sociais têm a mostrar.

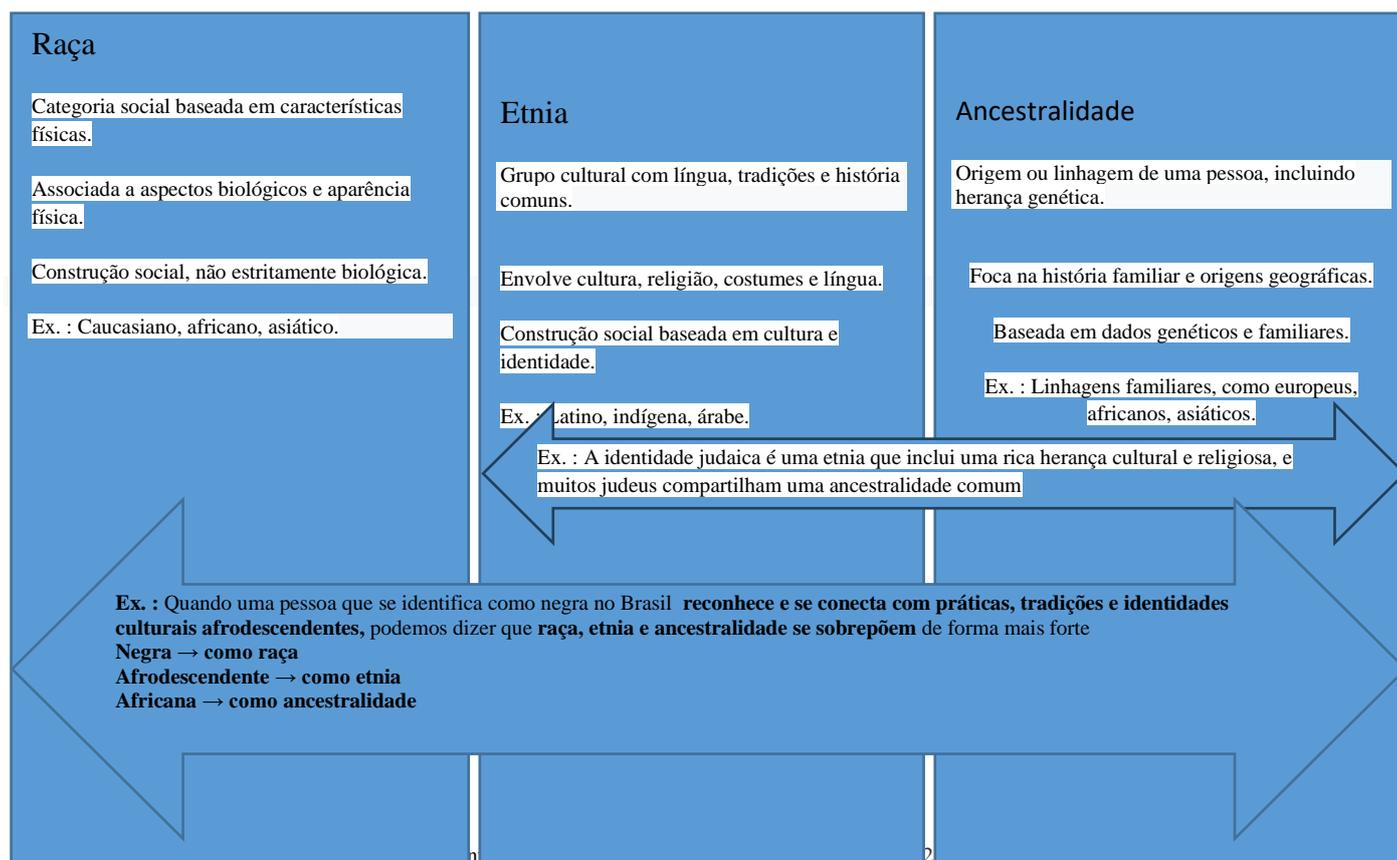
No tocante às diferenças entre raça, etnia e ancestralidade, Lu *et al.* (2022) destacam que, como a raça é largamente destacada como uma construção social baseada em atributos físicos, as dificuldades relacionadas à classificação racial e ao levantamento de dados conduziram alguns estudiosos a adotar o termo “etnia”. Segundo os autores, etnia é uma construção que envolve atributos culturais comuns, como língua, prática religiosa, hábitos alimentares e nacionalidade; inclusive, pode envolver ancestralidade comum ou origem geográfica.

Esses atributos geram uma percepção de identidade coletiva que normalmente é difundida entre gerações. Conforme Lu *et al.* (2022), os grupos de etnia podem ser utilizados, por exemplo, para projetar “serviços de saúde culturalmente apropriados” e investigar diferenças clínico-biológicas em fatores de risco para doenças e respostas a terapias. Algumas comunidades religiosas como as populações judaicas também podem ser consideradas como grupos de etnia, pois esta pode ser a identidade principal para algumas pessoas, ao invés da região de origem ou a cor da pele como ocorre nas categorizações pautadas em raça.

De acordo com Lu *et al.* (2022), a ancestralidade é outra forma de caracterizar pessoas além da raça ou etnia, podendo ser determinada geograficamente, genealogicamente ou geneticamente, e pode sofrer restrições assim como a raça ou etnia. A ancestralidade geográfica se relaciona a ancestrais originários de regiões geográficas semelhantes, a ancestralidade genealógica se relaciona à linhagem ancestral de uma pessoa, e a ancestralidade genética se relaciona a ancestrais dos quais uma pessoa provém biologicamente.

A Figura 1 esquematiza os conceitos de raça, etnia e ancestralidade:

Figura 1- Considerações sobre raça, etnia e ancestralidade.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Atualmente, sabe-se que os termos raça, etnia e ancestralidade têm significados diferentes, relacionando-se com aspectos sociais, atributos físicos, traços culturais e origens ancestrais, podendo estar inter-relacionados, como descreve a Figura 1. Nesse sentido, segundo Lu *et al.* (2022),

Embora o genoma humano de pessoas de diferentes grupos raciais, étnicos ou ancestrais seja ~99,9% idêntico, alguma variação está presente em um genoma humano típico em comparação com um genoma de referência em 3,7 a 5 milhões de locais representando 0,1% de todo o genoma. A grande maioria dessas variantes genéticas pertence a uma classe denominada variantes de nucleotídeo único, que podem ser usadas para determinar etnia e/ou ancestralidade geneticamente inferidas (Lu *et al.*, pp. 6-7, 2022, tradução nossa).

Dessa forma, os testes de ancestralidade genética consideram que 99,9% do nosso DNA são iguais, apenas 0,1% pode ser diferente. Analisam-se partes desse 0,1% para estabelecer as variações no DNA da pessoa e entender, por exemplo, suas origens étnicas e os riscos para a sua saúde. Faz-se a busca do DNA de populações atuais até ancestrais comuns remotos. Isso

geralmente é realizado confrontando-se amostras de DNA atuais com remotas ou por meio de modelos matemáticos complexos.

O material de coleta apresenta cotonetes especiais que podem ser friccionados na parte interior da bochecha, fechados e enviados para o laboratório. Os resultados indicam quais regiões do mundo correspondem ao DNA testado, evidenciando a ancestralidade do indivíduo. Há a possibilidade de cruzamento com dados de outros testados, revelando parentes distantes. Também são verificados os riscos genéticos para a saúde, por meio de variantes genéticas associadas a doenças como câncer, Alzheimer, Parkinson, hipertensão e diabetes tipo 2.

Convém destacar que os elementos abordados nesta seção podem contribuir para a mediação de debates sensíveis relacionados aos possíveis desafios dessa aproximação entre família, educação matemática e ancestralidade.

A seguir, apresenta-se o referencial teórico da pesquisa, a Teoria Antropológica do Didático.

5. Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1999) será utilizada para fundamentar as análises dos dados obtidos com a pesquisa. Sobre essa teoria, Almouloud (2015) destaca:

A Teoria Antropológica do Didático, segundo Chevallard, estuda o homem frente ao saber matemático, e mais especificamente, frente a situações matemáticas. Uma razão para a utilização do termo “antropológico” é que a TAD situa a atividade matemática e, em consequência, o estudo da matemática no âmbito do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais (Almouloud, 2015, p. 10).

Desse modo, nesta pesquisa procuramos situar o estudo da matemática no âmbito das instituições sociais família e escola, em associação com uma atividade humana específica (análise dos relatórios dos Testes de ancestralidade).

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) se desenvolveu no seio da Transposição Didática (Chevallard, 1991), que discute as transformações do Saber Sábio (fruto do trabalho de cientistas e intelectuais que produzem o conhecimento científico) para o Saber a Ensinar (aquele que está presente nas leis curriculares e nos livros didáticos) até o Saber Ensinado (relacionado ao trabalho dos professores em sala de aula). A Figura 2 ilustra essas transformações:

Figura 2 – Transformações da Transposição Didática



Fonte: https://www.nelsonreyes.com.br/Transposi%C3%A7%C3%A3o%20Did%C3%A1tica_10%C2%BA_Simp.pdf

A transposição didática externa é o trabalho de elaborar currículos e manuais didáticos e a transposição didática interna é o trabalho de intervir pedagogicamente em sala de aula. Quando é ensinado, o conhecimento deve manter similaridades com a concepção original existente no seu âmbito de pesquisa, porém obtém outras significações específicas do contexto escolar ao qual será vinculado.

Com base na TAD, Fernandes (2015, p. 40) destaca que a ecologia³ de uma organização praxeológica “associa-se às condições que pesam sobre sua construção e sua ‘vida’, normalizadas tanto nas instituições de ensino como nas de produção, de utilização e/ou transposição de saberes”. A definição de organização praxeológica contemplada na TAD, segundo Chevallard (1999), evidencia as noções de tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria. Essas noções são referências para as ações sociais como um todo, destacadamente para as atividades matemáticas.

Segundo Araújo (2009), a praxeologia integra um bloco *prático-técnico* [T, τ], relacionado à interação entre determinado tipo de tarefa e uma certa técnica, e um bloco *tecnológico-teórico* [θ, Θ], relacionado à interação entre a tecnologia e a teoria. Nesse contexto, com base na TAD pode-se, por exemplo, analisar comparativamente as praxeologias no livro didático e do professor referentes ao ensino de determinado conteúdo, em face das dificuldades apontadas em trabalhos correlatos.

Como a TAD contempla ferramentas de investigação que evidenciam as organizações praxeológicas vinculadas aos objetos de ensino, está sendo utilizada como base para as análises dos dados obtidos (praxeologias do professor e do livro didático) nesta pesquisa. Essas praxeologias se relacionam ao Saber Ensinado (discutido na Transposição Didática) a partir do livro didático e dos relatórios de Testes de ancestralidade.

Convém ressaltar que os testes de ancestralidade aos quais se submeteram professor e alunos contribuíram para a produção e coleta de dados analisados à luz da TAD. O professor não precisou ter acesso aos relatórios de alunos, os quais são de caráter particular; a partir do seu próprio relatório, o docente elaborou problematizações de cunho geral que puderam ser respondidas pelos alunos, a partir dos relatórios individuais. Isso é possível, pois, apesar dos conteúdos serem diferentes, seu tratamento e forma de apresentação (fornecidos por uma mesma empresa) são semelhantes.

A seguir, apresentam-se os resultados da pesquisa.

6. Resultados

No período 18/11/2024 a 29/11/2024, inserido na IIIª Unidade do ano letivo, o professor e alguns alunos já haviam recebido os resultados de testes de ancestralidade realizados pela empresa brasileira Genera. A partir do livro didático adotado e dos relatórios desses testes, o professor elaborou algumas tarefas que associavam o conteúdo do livro didático com informações desses relatórios, além de contemplar a participação das famílias.

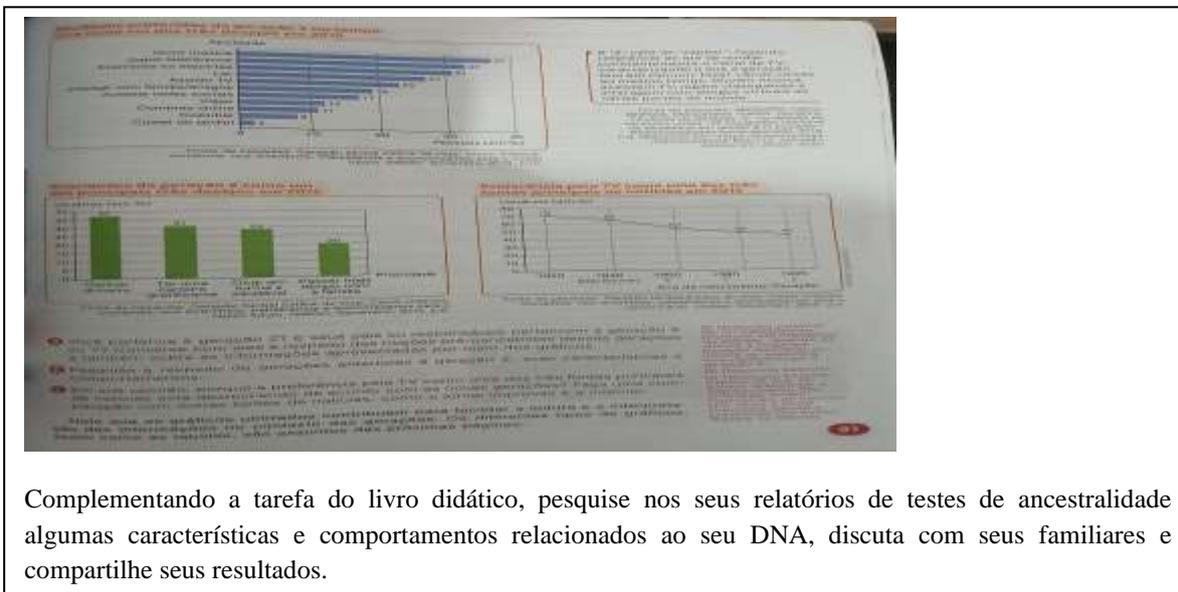
Convém ressaltar que essas tarefas estavam pautadas na habilidade EM13MAT102 da Base Nacional Comum Curricular: “Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas” (Brasil, 2018, p. 533).

Na primeira semana, o professor entregou e esclareceu as tarefas para os alunos em duas aulas de 50 minutos cada. Na última semana, os alunos fizeram um seminário, apresentando os seus resultados, também em duas aulas de 50 minutos cada. No intervalo entre os dois momentos, os alunos desenvolveram as tarefas em grupos de quatro ou cinco pessoas, contando com

³ Este termo ultrapassou as fronteiras da biologia e passou a ser adotado também por diferentes áreas, sendo aqui abordada a sua conexão com a Educação Matemática.

a participação das famílias. A Figura 3 ilustra a primeira tarefa apresentada, extraída do livro didático e adaptada pelo professor:

Figura 3 – Tarefa relacionando as gerações X, Y, Z, BB



Fonte: Elaborado pelo Professor a partir do livro didático

A Figura 3 mostra que a Tarefa 1 consiste na interpretação e construção de gráficos, relacionando características, comportamentos e preferências das gerações Z (nascidos entre 1995 e 2010), Y (nascidos entre 1980 e 1994), X (nascidos entre 1960 e 1979) e Baby Boomers (nascidos entre 1940 e 1959), bem como características individuais. Solicita-se a participação das famílias na discussão da tarefa.

No desenvolvimento dessa tarefa, os grupos de alunos, conforme solicitado, tiveram conversas com várias pessoas de diferentes gerações das suas famílias, entre pais, avós, tios, irmãos e primos, discutindo as informações apresentadas nos gráficos da tarefa e questionando-os sobre suas características e preferências na juventude (entre 16 e 24 anos).

Segue abaixo o diálogo entre um estudante da geração Z, Gabriel, o seu avô, Sr. Carlos, da geração Baby Boomer e sua mãe, Ana, da geração X, enquanto são mostrados os gráficos da Tarefa 1, no cenário da sala da casa do estudante:

Gabriel: (Apontando para os gráficos) Vô, olhe só, aqui mostra que a geração Z, a minha, prefere atividades como ouvir música, jogar videogame e fazer exercícios.

Sr. Carlos: (Sorrindo) Ah, Gabriel, no meu tempo era tudo bem diferente. A gente não tinha videogame. Passava o tempo livre lendo, cuidando das coisas do jardim, vendo TV.

Gabriel: Pois é, vô, hoje em dia quase ninguém de minha idade pensa em cuidar de jardim. Só 2%! A gente gosta mais de tecnologia. E você sabia que a TV, que era a principal fonte de notícias para vocês, está cada vez menos popular?

Sr. Carlos: (Surpreso) É mesmo? A TV sempre foi minha companhia para saber das novidades. Mas vocês confiam nas notícias da internet?

Gabriel: É, as notícias chegam mais rápido, e a gente pode conferir várias fontes diferentes. Mas, eu entendo que você prefira a TV, acho que é uma questão de costume.

Sr. Carlos: (Reflexivo) Talvez. Cada geração tem seu jeito, né? O importante é que a gente aprende um com o outro. E eu via imagens parecidas com essas em jornais e revistas e não sabia como se chamava, qual a utilidade, o que significava. Você está me ajudando a entender melhor.

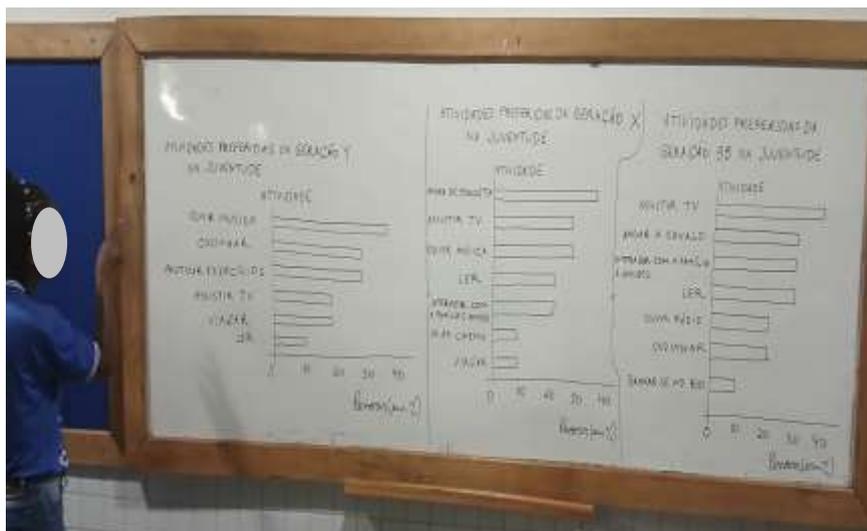
Gabriel: Pois é, vô, a primeira imagem trata-se de um gráfico de barras horizontais, na vertical mostra as atividades preferidas da geração e na horizontal mostra a porcentagem de pessoas que corresponde a cada atividade. O terceiro gráfico eu estava com dificuldade de entender, só conhecia o de barras, mas minha mãe me ajudou, não é, mãe?

Ana: (Entusiasmada) Isso, lembro-me quando estudei que se chama de gráfico de linhas, aí ele representa a variação da preferência pela TV de acordo com o ano de nascimento. Aparece muito em jornal impresso, coluna de economia, eu lia muito antes, é sempre bom ler. É uma conexão entre vários pontos de dados por segmentos de linha.

Gabriel: É, fiz confusão, depois compreendi, pois, diferente do outro gráfico que eu conhecia, nesse o eixo horizontal representa períodos de tempo e o eixo vertical tem valor quantitativo.

O diálogo acima revela uma interação entre três gerações que promoveu uma importante troca de conhecimentos, a qual foi compartilhada na sala de aula. A Figura 4 ilustra os resultados obtidos por um grupo de alunos sobre as características das gerações X, Y e BB na juventude e compartilhados na sala de aula com colegas e professor.

Figura 4 – Características e preferências das gerações X, Y, BB.



Fonte: Elaborada pelos Alunos (2024)

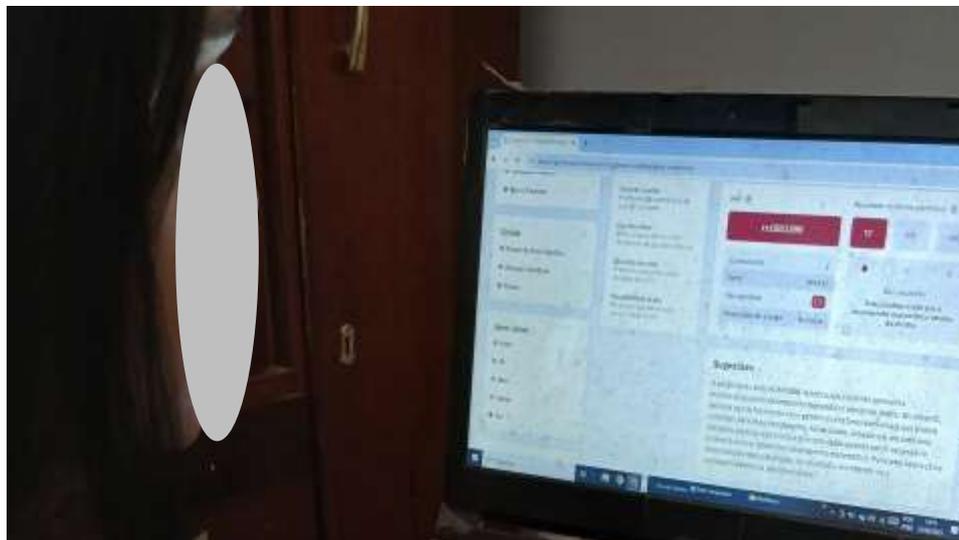
Segundo os alunos, foram pesquisadas em torno de 20 pessoas de cada geração sobre as suas três principais características na juventude. Os gráficos de barras horizontais mostram que, no universo de pessoas pesquisadas da geração Y, as três principais características são: ouvir música, cozinhar e praticar exercícios; na geração X, temos: andar de bicicleta, assistir TV e ouvir música; na geração Baby Boomers, temos: assistir TV, andar a cavalo, interagir com a família e ler.

Fazendo um paralelo também com as três principais características da geração Z apresentadas no gráfico da tarefa (ouvir música, jogos eletrônicos, exercícios ou esportes), os alunos perceberam que, ao longo das gerações, em razão da predominância das fontes digitais e internet, houve decréscimo tanto das fontes tradicionais de informação (TV e rádio) quanto de hábitos importantes como interação com a família e leitura.

Conforme solicitado pelo professor, os grupos de alunos complementaram a tarefa do livro didático, pesquisando e discutindo com seus familiares algumas características e comportamentos relacionados ao seu DNA e apresentados nos seus relatórios de testes de ancestralidade. Como exemplo, predisposição a doenças genéticas, dicas de boa forma e bem-estar,

características físicas, duração do sono, sensibilidade à dor e outras curiosidades. A Figura 5 a seguir mostra uma aluna acessando o seu relatório no *site* da empresa Genera e obtendo informações sobre o seu desempenho matemático:

Figura 5 – Visualização do desempenho matemático no relatório da Genera.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Convém destacar que, em comum acordo com a aluna e seus familiares, o pesquisador se fez presente na casa dela no momento em que ela acessou o seu relatório pela primeira vez, a fim de acompanhar e registrar a interação entre a aluna e sua família ao visualizar as informações do relatório. A Figura 5 destaca como curiosidade apresentada pelo relatório o resultado “sem predisposição para desempenho matemático abaixo da média”, o que provocou estranhamento na aluna, que considera ter muitas dificuldades em Matemática. A avó da estudante destacou que, de acordo com o próprio relatório, outros fatores ambientais e comportamentais podem impactar esse desempenho.

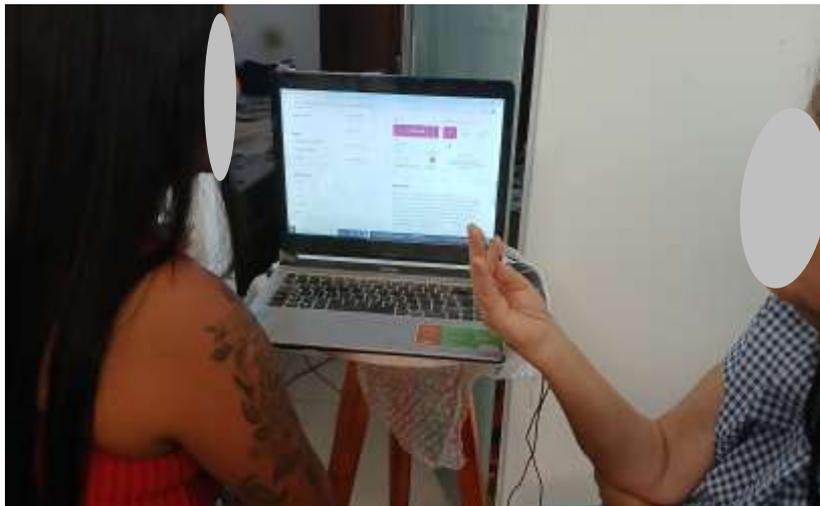
Outras curiosidades foram observadas pela estudante no relatório, porém enfatizou-se essa característica pela sua relação com o tema da pesquisa. As habilidades matemáticas são adquiridas desde a infância e englobam um conjunto de competências importantes para o desenvolvimento das pessoas e para a resolução de problemas do dia a dia.

O relatório destaca que o gene chamado *ZNF512*, presente no cromossomo 2, é responsável pela produção de uma proteína que está envolvida em vários processos celulares. Embora esse mecanismo ainda não esteja completamente esclarecido, estudos mostraram que o marcador rs1881396 nesse gene tem sido associado à habilidade matemática. As pessoas que possuem o alelo G nesse marcador apresentam maior predisposição para desempenho matemático abaixo da média.

Conforme o relatório, em razão de estudos científicos terem identificado variantes genéticas capazes de modificar o desempenho matemático, é possível afirmar que essa habilidade seja influenciada tanto por fatores genéticos quanto ambientais, entre eles a capacidade de compreender informações de forma escrita e oral, os estilos de ensino e estratégias de aprendizagem aplicados e características sociais, como o nível socioeconômico e o ambiente familiar. Essa questão envolve o tema dessa pesquisa, família e educação matemática.

Nesse contexto, ao visualizar os resultados do relatório, a aluna também compartilhou algumas de suas dificuldades matemáticas com a avó, a qual se dispôs a trocar ideias com a neta sobre suas habilidades matemáticas assimiladas na época em que estudava. A Figura 6 ilustra essa interação.

Figura 6 – Interação entre avó e neta a partir da visualização do relatório da Genera.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

A Figura 6 mostra a avó explicando para a neta sobre o sistema sexagesimal (de base 60) de contagem aprendido por ela quando estudava, em razão de a neta admitir ter dificuldades com as operações de multiplicação e divisão mesmo estando no ensino médio. A avó destacou que tinha muitas dificuldades e aprendeu a contar por diferentes sistemas além do sistema decimal e que o sistema sexagesimal, que possui o número 12 como um de seus divisores, também permite contar com as mãos. Dessa forma, pode-se usar as falanges dos dedos, excluindo o polegar, para efetuar contagens; e os dedos da outra mão, que são 5, eram usados em complemento para aplicar um multiplicador aos doze anteriores.

Como a estudante questionou a importância do sistema sexagesimal hoje em dia, a avó também fez outra consideração interessante: “há casos em que o sistema sexagesimal se mostrou mais adequado que o decimal, como na contagem do tempo, cada grupo de 60 segundos forma 1 minuto e cada grupo de 60 minutos forma 1 hora”. Com isso, a aluna relembrou que além do tempo, a medida de um ângulo em graus tem relação com essa base, pois 60 é um dos divisores de 360, que é o número usado para medir, em graus, uma volta inteira de uma circunferência.

A avó acrescentou que, mesmo as subdivisões dos graus, os minutos e segundos, também são divididos em 60 partes. Apontando para um mostrador de relógio na parede, ela evidenciou a associação do sistema de medida de ângulos com a leitura do tempo. Assim, também ocorreu uma relevante troca de conhecimentos entre uma participante da geração Z e uma participante da geração BB, o que foi compartilhada em sala de aula.

A seguir, apresenta-se a discussão dos resultados com base na TAD.

7. Discussão

A análise da tarefa proposta pelo professor, à luz da Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1999), permite uma investigação das praxeologias matemáticas e didáticas envolvidas. Para isso, é necessário identificar e comparar as praxeologias presentes no livro didático e aquelas mobilizadas pelo professor ao estender a tarefa. Na TAD, uma praxeologia é composta por dois aspectos principais: Bloco prático-técnico (o quê e como fazer), conjunto de tarefas e técnicas utilizadas para resolvê-las, e Bloco tecnológico-teórico (o porquê fazer assim), justificativas e teorias que fundamentam as técnicas.

O livro didático propõe uma atividade baseada na interpretação de gráficos a partir da pesquisa com familiares de diferentes gerações. Assim, sua praxeologia matemática pode ser descrita como:

Quadro 1 – Praxeologia matemática no livro didático.

Tarefa	Discutir preferências e características entre gerações com base em gráficos apresentados.
Técnicas	Coletar dados e apresentá-los por meio de debate livre.
Tecnologias	Noções de estatística básica, representações gráficas e leitura de dados.
Teoria	Fundamentação na Estatística Descritiva e na Matemática aplicada às Ciências Sociais.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O professor amplia a atividade ao incluir relatórios de testes de ancestralidade, o que acrescenta camadas de complexidade. Assim, sua praxeologia matemática pode ser descrita como:

Quadro 2 – Praxeologia matemática do professor.

Tarefa	Relacionar dados de ancestralidade com características familiares e discutir os resultados.
Técnicas	Comparar dados genéticos com percepções culturais e sociais sobre ancestralidade.
Tecnologias	Uso de conceitos estatísticos para interpretar relatórios genéticos.
Teoria	Interseção entre Estatística, Genética e Ciências Sociais.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Desse modo, a praxeologia matemática do livro didático é mais restrita ao ensino de Estatística, enquanto a do professor envolve uma abordagem interdisciplinar, conectando Estatística com Genética e Sociologia. A seguir, um quadro comparativo entre as praxeologias:

Quadro 3 - Diferenças na praxeologia matemática.

Aspecto	Livro Didático	Professor
Foco da tarefa	Interpretação gráfica de dados geracionais.	Interpretação de relatórios genéticos e sua relação com identidades familiares.
Nível de abstração	Aplicação de Estatística básica.	Estatística aplicada a dados genéticos, exigindo maior abstração.
Interdisciplinaridade	Matemática e Ciências Sociais.	Matemática, Ciências Sociais e Biologia.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

No que concerne às diferenças na praxeologia didática, o professor amplia as possibilidades de aprendizagem ao integrar diferentes disciplinas e promover discussões sobre identidade e ancestralidade, permitindo uma abordagem mais investigativa e contextualizada, em contraste com o ensino mais prescritivo e estruturado do livro. O Quadro 4 mostra essas diferenças:

Quadro 4 - Diferenças na praxeologia didática.

Aspecto	Livro Didático	Professor
Tipo de aprendizagem	Algoritmos e interpretação gráfica.	Reflexão crítica sobre identidade e ancestralidade.
Método didático	Exposição e resolução de exercícios.	Investigação, debate e conexão com vivências pessoais.
Papel do aluno	Aplicar técnicas ensinadas.	Construir conhecimento a partir da experiência.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Com relação aos impactos da escolha didática do professor, ao integrar dados de testes genéticos, o professor promove uma transposição didática ampliada, que desloca o conhecimento da Estatística para um campo mais aplicado e interdisciplinar. Essa escolha didática expande as praxeologias do livro didático, aproximando a aprendizagem matemática das vivências dos alunos.

Entretanto, essa abordagem também pode apresentar desafios, como a necessidade de maior fundamentação teórica e a gestão de discussões sensíveis sobre ancestralidade. Nesse sentido, uma sugestão seria um trabalho interdisciplinar prévio, no qual se discuta questões como raça e diversidade cultural (Lévi-Strauss, 1993) e raça, etnia e ancestralidade (Lu *et al.*, 2022), envolvendo alunos e professores de ciências humanas e naturais.

A análise sob a TAD evidencia que a escolha das praxeologias tem impacto direto na aprendizagem: enquanto o livro segue um modelo mais tradicional e conteudista, o professor adota uma abordagem mais investigativa, promovendo um ensino mais significativo.

Em resumo, a abordagem do livro didático se encaixa em um modelo de ensino mais tradicional e prescritivo, enquanto a do professor permite uma praxeologia mais complexa e interdisciplinar, tornando o aprendizado mais conectado à realidade dos alunos e desenvolvendo competências tecnológicas e investigativas.

E, do ponto de vista da Teoria Antropológica do Didático, como analisar o envolvimento das famílias nessa tarefa? Na TAD, a análise do envolvimento das famílias nessa tarefa pode ser feita considerando a ecologia das praxeologias (Fernandes, 2015) e o conceito de transposição didática externa (Chevallard, 1991). Isso nos ajuda a entender como o meio social (neste caso, as famílias) influencia e é influenciado pelas praxeologias matemáticas e didáticas propostas pelo livro didático e pelo professor.

Na TAD, toda praxeologia depende de um meio que a sustente, chamado de ecologia da praxeologia. Isso significa que a viabilidade de uma prática matemática ou didática depende de fatores externos, como cultura, instituição e atores envolvidos. No caso dessa tarefa, a família desempenha um papel central na sustentação e ampliação das praxeologias propostas, sendo seu meio ecológico.

Em relação ao livro didático, o envolvimento da família é limitado, pois a tarefa sugere uma conversa superficial sobre características das gerações. Em relação ao professor, o envolvimento familiar é mais profundo, pois os alunos são incentivados a discutir seus testes de ancestralidade com seus parentes, buscando conexões culturais e identitárias.

O professor leva a aprendizagem para além da escola, transformando a família em um agente ativo na construção do conhecimento. Isso se dá por meio de: relatos orais e histórias familiares sobre ancestralidade, discussões sobre identidade e pertencimento a diferentes etnias e reflexões sobre o significado dos dados dos testes genéticos. Isso amplia a ecologia da praxeologia, pois agora o conhecimento matemático (estatística e porcentagem) está inserido em um contexto de aprendizado cultural e identitário, sendo a família fonte de conhecimento e validação cultural.

Embora a família possa ser uma fonte rica de conhecimento, seu envolvimento também pode gerar desafios, pois: algumas famílias podem não ter conhecimento suficiente para interpretar relatórios de ancestralidade; o tema pode ser sensível, despertando questões emocionais sobre identidade e história familiar; algumas famílias podem não valorizar a discussão sobre ancestralidade ou até contestar os resultados dos testes. Esses fatores podem gerar rupturas na ecologia da praxeologia, dificultando o aprendizado.

Como sugestão, alinhando-se com os estudos que abordam o diálogo e aproximação entre família e escola (Silva; Ristum, & Dazzani, 2015), os pais podem ser convidados a participar com a comunidade escolar de palestras e rodas de conversa, nas quais sejam sensibilizados da importância desses relatórios para uma aprendizagem mais contextualizada e interdisciplinar dos filhos. Porém, compreendendo-se a posição dos que se manifestarem contra o uso desse recurso no ensino e garantindo a aplicação de outras atividades para os filhos desses. Felizmente, no âmbito desta pesquisa, tanto os pais quanto os alunos encararam com naturalidade e entusiasmo o uso do recurso, não gerando nenhuma ruptura na ecologia da praxeologia.

A transposição didática externa (Chevallard, 1991) ocorre quando o conhecimento é transformado para ser ensinado na escola, mas sua origem vem de práticas sociais fora do ambiente escolar. No caso dessa tarefa e em relação ao livro didático, a transposição didática externa ocorre a partir de dados da empresa Nielsen; o conteúdo é escolarizado de maneira mais estruturada, focado na interpretação de gráficos e cálculos de porcentagem; a família não é vista como fonte direta de conhecimento.

Em relação ao professor, a transposição didática externa ocorre a partir de relatórios de testes de ancestralidade, que são um tipo de conhecimento gerado no contexto biotecnológico e comercial; esse conhecimento é trazido para a sala de aula, onde é interpretado estatisticamente; a família torna-se um ator central na validação e complementação desse conhecimento, pois os alunos devem conversar com seus parentes para compreender melhor os significados dos dados.

Aqui, vemos que o professor amplia a transposição didática ao conectar conhecimentos científicos (estatística e genética) com práticas culturais e sociais (memórias familiares, identidade étnica). O Quadro 5 apresenta um comparativo entre os tipos de envolvimento familiar:

Quadro 5 - Comparação entre os tipos de envolvimento familiar.

Aspecto	Livro Didático	Professor
Grau de envolvimento da família	Opcional e indireto (pesquisa externa).	Essencial e direto (discussões com parentes).
Papel da família	Fornecer informações externas (se o aluno decidir consultar).	Atua como fonte de conhecimento e interpretação cultural.
Desafios	Baixo envolvimento e pouca conexão com a realidade do aluno.	Pode gerar discussões emocionais ou resistência familiar.
Ecologia da praxeologia	Limitada à escola e a fontes oficiais.	Expandida para o ambiente doméstico e social.
Transposição didática externa	Baseada em dados estatísticos institucionais.	Baseada em biotecnologia, história oral e identidade.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Na visão da TAD, o envolvimento das famílias modifica a ecologia da praxeologia matemática e didática da atividade. Enquanto o livro didático propõe uma abordagem mais institucional e estruturada, o professor transforma o ensino de porcentagem e gráficos em um processo vivo e culturalmente situado.

No entanto, esse envolvimento também cria zonas de fragilidade, pois as reações das famílias podem variar. Algumas podem enriquecer o aprendizado ao compartilhar histórias e conhecimentos, inclusive o seu próprio aprendizado a partir das informações trazidas pelas tarefas; enquanto outras podem questionar ou ignorar os dados dos testes de ancestralidade. Portanto, a praxeologia do professor cria um espaço de aprendizagem mais complexo, mas também mais rico e desafiador, exigindo habilidades didáticas para lidar com as múltiplas interpretações e sentimentos despertados pela temática. A seguir, apresentam-se as considerações finais do trabalho.

8. Considerações Finais

Com base nas análises desenvolvidas a partir da Teoria Antropológica do Didático, este artigo procurou compreender as implicações pedagógicas da articulação entre Família, Educação Matemática e Testes de ancestralidade no contexto escolar. As praxeologias analisadas — tanto as propostas por um livro didático quanto aquelas ampliadas por uma intervenção docente — revelam que, ao se articular conteúdos matemáticos com temas de identidade, cultura e ancestralidade, o ensino pode se tornar mais significativo, contextualizado e próximo da realidade dos estudantes. A presença da família nesse processo amplia a ecologia das praxeologias e favorece a construção de um conhecimento matemático que dialoga com vivências pessoais e coletivas.

A inserção dos testes de ancestralidade nas atividades didáticas não apenas estimula o uso de ferramentas tecnológicas, mas também promove uma abordagem interdisciplinar, conectando matemática, genética, história e antropologia. Isso potencializa o desenvolvimento de competências investigativas, críticas e comunicativas por parte dos alunos. A família, nesse contexto, atua como agente ativo na mediação entre os dados técnicos e seus significados culturais e afetivos, contribuindo para uma compreensão mais rica e sensível da noção de ancestralidade e das próprias porcentagens e representações gráficas trabalhadas em sala de aula.

Por outro lado, essa mesma aproximação entre família, educação matemática e ancestralidade pode apresentar desafios. Aspectos como a heterogeneidade do conhecimento familiar, o acesso desigual às tecnologias e os possíveis conflitos ou desconfortos em lidar com questões identitárias tornam o trabalho do professor mais complexo. A mediação de debates sensíveis exige preparo, escuta atenta e estratégias pedagógicas cuidadosas, especialmente quando os dados dos testes genéticos entram em tensão com narrativas familiares ou com as visões culturais já consolidadas nos estudantes e seus entornos.

Conclui-se, portanto, que a articulação entre educação matemática, família e ancestralidade representa uma oportunidade potente de ressignificar o ensino de conteúdos como porcentagens e gráficos, aproximando-os de contextos sociais reais e afetivos. Contudo, essa abordagem exige do professor não apenas domínio matemático e didático, mas também sensibilidade cultural e capacidade de gestão de ecologias didáticas mais amplas e imprevisíveis. Quando bem conduzida, essa prática pode contribuir para um ensino mais humano, crítico e conectado às múltiplas dimensões que atravessam a identidade dos sujeitos em formação.

Enfim, esperamos que este trabalho possa inspirar o desenvolvimento de novas pesquisas com enfoque interdisciplinar nas áreas de Educação Matemática e estudos de Família, preenchendo possíveis lacunas identificadas.

Referências

- Abreu, G. (2001). School numeracy in relation to home cultures. In: Askew, M. & Brown, M. (Org.). *Teaching and Learning Primary Numeracy: Policy, Practice and Effectiveness*. Bera: Research Review Series, pp. 39-44.
- Almeida, C. B. (2022). *A Gênese Documental de professoras em um trabalho colaborativo remoto para o ensino de Juros Compostos com o uso do GeoGebra*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 249 páginas.

- Almouloud, S. A. (2015). Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. *Unión*, San Cristobal de La Laguna. 42, 09-34. https://www.researchgate.net/publication/283715937_Teoria_Antropologica_do_Didatico_metodologia_de_analise_de_materiais_didaticos.
- Araújo, A. J. (2009). *O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático*. 290f. Tese (Doutorado Educação)- Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Ariés, P. (2017). *História social da criança e da família*. Editora LTC.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - BNCC – Ensino Médio*. Ministério da Educação. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologie didactique. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, Grenoble. 19 (2), 221-66.
- Corrêa, G. C. G., Campos, I. C. P. de, & Almagro, R. C. (2018). Pesquisa-ação: uma abordagem prática de pesquisa qualitativa. *Ensaio Pedagógico*, Sorocaba. 2 (1), 62-72.
- Fernandes, J. A. N. (2015). *Ecologia do saber: o ensino de limite em um curso de engenharia*. Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra. 226 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém. <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13296>.
- Fridman, C. & Menezes, M. A. M. (2024). Você sabia que um teste de ancestralidade pode ajudar a identificar uma pessoa desaparecida ou o autor de um crime? *Genética na Escola*. 19 (1). Doi: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2024.548>.
- Junges, D. L. V. (2013). Relação família-escola e educação matemática: um estudo etnomatemático em uma classe multisseriada do RS. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo. 15 (2), 447-63.
- Kimura, L., Lemes, R. B., & Nunes, K. (2022). Ancestralidade: genética, herança e identidade. *Genética na Escola*. 17 (1). Doi: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2022.421>.
- Lévi-Strauss, C. (1993). Raça e história. In: Lévi-Strauss, C. *Antropologia estrutural dois*. Ed. Tempo Brasileiro, pp. 328-66.
- Lu, C., Ahmed, R., Lamri, A., & Anand, S.S. (2022). Use of race, ethnicity, and ancestry data in health research. *PLOS Glob Public Health*. 2(9): e0001060. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001060>.
- Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2008). *Metodologia Científica*. (5ed.). Editora Atlas.
- Nunes, M. et al. (2009). Relação escola família: mediação intercultural catalise da acção. In: *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 2184-2197), Braga: Universidade do Minho.
- Silva, D. N., Ristum, M., & Dazzani, M. V. M. (2015). A Relação Família-Escola: Parcerias e Desencontros. In: Bastos, A. C. S., Moreira, L. V. C., Petri, G., & Alcantara, M. A. R. (Org.). *Família no Brasil: recurso para a pessoa e sociedade*. Curitiba: Juruá, pp. 336-63.
- Tamarozzi, G. A. (2020). Família e Identidade: uma realidade em movimento. *Rev. Humanidades e Inovação*. 7(2). <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2437>.
- Teixeira, L. A. (2020). *Diálogo: matemática e suas tecnologias: estatística e probabilidade*. Editora Moderna.