

Adaptação do Projeto de Aprendizagem Estatístico ao contexto do Ensino Remoto Emergencial

Adaptation of the Statistical Learning Project to the context of Emergency Remote Teaching

Cassio Cristiano Giordano^{*a}; Mauren Porciúncula^a

^aUniversidade Federal do Rio Grande, RS, Brasil.

*E-mail: ccgiordano@furg.br

Resumo

Esse artigo traz alguns dos resultados de uma pesquisa de pós-doutorado, realizada no âmbito do desenvolvimento do letramento multimídia estatístico, que buscou caracterizar as estratégias de adaptação adotadas por pesquisadores e professores, envolvidos em um processo de formação continuada colaborativa, frente às adversidades desencadeadas pela pandemia de COVID-19, na implementação do Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE) no modelo do Ensino Remoto Emergencial (ERE), bem como em sua transição para às aulas presenciais. Os sujeitos da pesquisa foram seis professores do Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Finais, ministrando diferentes componentes curriculares, em três escolas públicas gaúchas, unidos pelo propósito de aprimorar a sua formação, desenvolvendo projetos de aprendizagem. O material analisado em nossa pesquisa consistiu no registro de reuniões periódicas realizadas por um grupo colaborativo, onde os referidos docentes se apropriavam de teorias, técnicas e metodologias de ensino da Educação Estatística, com o apoio de pesquisadores de uma universidade pública local, nas interações entre os grupos de tutoria por meio de WhatsApp, com esses pesquisadores, professores e seus estudantes e, sobretudo, pelo registro de um grupo focal, realizado ao final desse processo. O marco teórico que amparou essa pesquisa foi a Análise Exploratória de Dados (AED). Ao final, identificamos, nas concepções manifestas pelos professores, avanços cognitivos, com maior domínio docente sobre os aspectos teóricos e metodológicos estatísticos, socioemocionais, com maior confiança e segurança na gestão do PAE, e didático-pedagógicos, com a superação de muitas dificuldades inerentes ao ERE, otimização de tempo e de recursos, bem como maior engajamento dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Estatística. Projeto de Aprendizagem Estatístico. Ensino Remoto Emergencial.

Abstract

This article presents some of the results of a post-doctoral research, carried out in the context of the development of statistical multimedia literacy, which sought to characterize the adaptation strategies adopted by researchers and teachers, involved in a process of collaborative continuing education, in the face of adversities triggered by the COVID-19 pandemic, in the implementation of the Statistical Learning Project (PAE) in the Emergency Remote Teaching (ERE) model, as well as in its transition to face-to-face classes. The subjects of the research were six teachers at Elementary School, Initial and Final Years, teaching different curricular components, in three public schools in Rio Grande do Sul, united for the purpose of improving their training, developing learning projects. The material analyzed in our research consisted of the recording of periodic meetings held by a collaborative group, where these professors appropriated theories, techniques and teaching methodologies of Statistical Education, with the support of researchers from a local public university, in the interactions between the tutoring groups through WhatsApp, with these researchers, teachers and their students and, above all, by registering a focus group, carried out at the end of this process. The theoretical framework that supported this research was Exploratory Data Analysis (AED). In the end, we identified, in the conceptions manifested by the teachers, cognitive advances, with greater teaching mastery over the statistical, socio-emotional, theoretical and methodological aspects, with greater confidence and security in the management of the PAE, and didactic-pedagogical, with the overcoming of many inherent difficulties to the ERE, optimization of time and resources, as well as greater student engagement.

Keywords: Statistical Education. Statistical Learning Project. Emergency Remote Teaching.

1 Introdução

O ano de 2021 foi histórico para a educação brasileira, pois ao mesmo tempo em que os sistemas de ensino recebiam os resultados de avaliações institucionais, denotando os impactos negativos da adoção do modelo do Ensino Remoto Emergencial (ERE) sobre o ensino e aprendizagem na Educação Básica, no ano de 2020, a pressão de diversos segmentos da sociedade acelerava o retorno dos estudantes às aulas presenciais, ainda que as escolas públicas não apresentassem a necessária infraestrutura.

Quando a pandemia de COVID-19 atingiu o nosso país, os professores ainda tentavam assimilar as mudanças introduzidas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), bem como pelos novos currículos, por ela orientados. Tais mudanças curriculares desencadearam outras tantas, como a reformulação dos temas transversais, a partir de agora denominados TCT – Temas Contemporâneos Transversais (Brasil, 2019a), a introdução dos novos Itinerários Informativos (Brasil, 2019b) no Novo Ensino Médio.

Em 2021, nesse cenário de angústias e incertezas, apresentamos a três escolas públicas de Educação Básica do

Rio Grande do Sul uma proposta de formação continuada em um modelo de grupo colaborativo, em uma parceria com uma universidade federal local e com duas instituições de apoio e financiamento. Tal proposta tinha, como contrapartida, o desenvolvimento do Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE) por parte dos seus estudantes. Só trabalharíamos com professores e estudantes voluntários.

Nossa proposta foi aceita por seis professores dessas três escolas, com formações em diferentes áreas: Pedagogia, Geografia, Língua Portuguesa, Artes, História, Ciências, todos com pouca ou nenhuma experiência no ensino de Estatística. Iniciamos as formações colaborativas e, pouco tempo depois, os trabalhos com os estudantes, no modelo de ERE.

No segundo semestre de 2021, com os projetos em andamento, a secretaria de educação local determinou o retorno às aulas presenciais. Esse artigo é dedicado à análise dessa experiência, objetivando evidenciar as possíveis contribuições do PAE, desenvolvido em meio a todos esses desafios. A análise aqui apresentada está focada nas concepções e práticas docentes, embora seja quase impossível não falar também dos estudantes, uma vez que, em muitas situações, estávamos todos juntos: estudantes, professores e pesquisadores.

2 Marco Teórico

No ensino e na aprendizagem de Estatística, assumimos, como marco teórico, a Análise Exploratória de Dados (AED), em especial, em sua aproximação com a metodologia de ensino da aprendizagem baseada em projetos. A AED valoriza a postura investigativa crítica do estudante e pressupõe uma proposta didático-pedagógica voltada para a pesquisa do professor.

Batanero, Estepa & Godino (1991) destacam a sua potencialidade para criar situações de aprendizagem sobre temas de interesse dos estudantes, com base em representações gráficas que favorecem a percepção da variabilidade, a avaliação de medidas de ordem que minimizar os casos inusitados, o uso de diferentes escalas e a falta de necessidade de uma teoria matemática complexa, com ferramentas desnecessárias para a etapa de aprendizado em campo.

Estamos interessados no desenvolvimento de projetos estatísticos por parte dos estudantes, na perspectiva do AED. Para Batanero & Díaz (2004), os projetos estatísticos os motivam, diferenciando-se da simples resolução de longas listas de exercícios repetitivos e descontextualizados. Para essas autoras, a Estatística é a ciência dos dados, e esses não são apenas números, mas números em contexto. Segundo elas, no trabalho com projetos, a ênfase está nas situações realistas.

Batanero & Díaz (2011) ressaltam que o desenvolvimento de projetos contribui para a aquisição das seguintes habilidades, fundamentais para os alunos do ensino médio: competência linguística comunicativa, competência matemática, competência para reconhecimento e interação

com o mundo físico, competência para tratamento de informação, competência digital, competência social para exercer a cidadania, competência para “aprender a aprender”, competência para questionar criticamente e competência para alcançar autonomia e iniciativa pessoal.

Tais competências são necessárias para o desenvolvimento dos componentes cognitivos e atitudinais do letramento estatístico.

Giordano (2020) observa que grande parte das pesquisas publicadas recentemente por pesquisadores ligados ao Grupo de Trabalho GT12 - Educação Estatística, ligados à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), reconhecem que os estudantes da Educação Básica em nosso país, embora manifestem conhecimentos básicos sobre a Estatística, apresentam muita dificuldade em relacionar seus conceitos mais elementares aos problemas de seu cotidiano.

Entretanto, isso geralmente muda quando eles tem a oportunidade de participar ativamente no planejamento e na execução de uma pesquisa estatística. O desenvolvimento do Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE) possibilita a exploração de conhecimentos estatísticos, em contextos significativos para os estudantes, bem como técnicas e estratégias de grande relevância para a formação do cidadão crítico, em uma abordagem mais rica e complexa do que aquela oferecida pelo livro didático.

Batanero & Díaz (2011) ressaltam as diferenças entre o saber e o poder aplicar os conhecimentos. Aplicá-los geralmente é muito mais difícil do que parece, porque requer não apenas conhecimento técnico-procedimental (como preparar um gráfico ou calcular uma média), mas também conhecimento estratégico (saber escolher o melhor tipo de gráfico, de acordo com a natureza das variáveis e com aquilo que se pretende destacar por meio dele). Ao desenvolver projetos, os estudantes são desafiados a responder perguntas como: Qual é o meu problema? Preciso de dados? Quais? Como posso obtê-los? O que esse resultado significa na prática?

Lopes Meirelles (2005) ressaltam que as origens da Estatística vêm de diferentes campos do conhecimento, nos remetendo à interdisciplinaridade, que instrumentaliza o estudante a investigar os assuntos de outras áreas, integrando conceitos, procedimentos e metodologias, e acrescentam.

Tais ideias nos remetem à aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares, por meio de práticas cooperativas em contextos realistas, contemplando pressupostos emergentes da BNCC (Brasil, 2018), uma vez que ela caracteriza a pesquisa estatística como um objeto de conhecimento, presente dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao término do Ensino Médio:

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados

obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas (Brasil, 2018, p.528).

Giordano, Araújo e Coutinho (2019, p.11), no entanto, alertaram que:

Quanto à realização da pesquisa, o foco está direcionado mais para o planejamento do que à sua própria execução. Habilidades de letramento são necessárias para problematizar, delimitar questão de pesquisa, traçar objetivos e definir as etapas da investigação, sempre em situações contextualizadas, a partir de problemas reais de nossa sociedade.

Assim, consideramos relevante investigar o desenvolvimento do PAE, como metodologia de ensino capaz de promover a interdisciplinaridade e conferir sentido às aulas de Estatística. Fazenda (2011), assevera que, para explorar a interdisciplinaridade em aulas, o professor precisa sempre reinventar as suas práticas, se desafiando e redescobrando seus talentos. Segundo essa autora (Fazenda, 2008), não podemos mais conceber a interdisciplinaridade como uma mera junção de disciplinas, como apenas uma formatação da grade.

Essa concepção está sendo superada e atualmente, com o surgimento dos Itinerários Formativos (Brasil, 2019a) e dos Temas Contemporâneos Transversais - TCT (Brasil, 2019b) nos currículos de todo o país, a exploração da interdisciplinaridade se torna inevitável. Fazenda (2008) nos convida a encarar a interdisciplinaridade como uma atitude crítica de ousadia e busca frente ao conhecimento. Sendo assim, a contextualização das práticas docentes se mostra como essencial para o desenvolvimento de uma proposta de ensino interdisciplinar.

A BNCC (Brasil, 2018) propõe uma formação para o pleno desenvolvimento humano, de forma global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Para tanto, se faz necessário contextualizar os objetos de conhecimento dos diversos componentes curriculares, definindo estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, articulá-los e torná-los significativos para os estudantes, com base na realidade espaço-temporal das aprendizagens, por meio de estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas.

A interdisciplinaridade, para Zabala (2002), acontece quando existe interação e integração entre duas ou mais disciplinas, com a eventual transferência de leis de uma disciplina a outra, gerando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar. O emprego do prefixo “inter” pressupõe essa reciprocidade, interação e intersecção entre as disciplinas, hoje compreendidas como componentes curriculares. Fazenda (2008) acrescenta que as investigações interdisciplinares somente são possíveis quando várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto de conhecimento, por meio de uma situação problema em comum.

Em consonância com essas ideias, Batanero & Díaz (2011) ressaltam que os projetos despertam o interesse do aluno, especialmente se é ele quem define o tema de investigação. O problema a ser pesquisado e o contexto que lhe serve como

pano de fundo, que lhe dá sentido e justifica sua inserção no ambiente escolar deve, na concepção de Batanero & Díaz (2011), ser proposto pelos próprios estudantes, refletindo a sua realidade, pois as atividades geralmente propostas nos livros didáticos enfatizam conhecimentos técnico-procedimentais.

Para evitar a artificialidade dos livros didáticos, no campo da Estatística, essas autoras sugerem o desenvolvimento de projetos de aprendizagem. Dessa maneira “mostra-se que a Estatística não pode ser reduzida a conteúdos matemáticos”. Coob & Moore (1997, p.801) nos lembram que “A Estatística requer um tipo diferente de pensamento, porque os dados são não apenas números, mas números em contexto”.

A Estatística se diferencia das demais ciências em muitos aspectos, dentre eles por ser uma “disciplina metodológica”, que “não existe para si, mas para oferecer a outros campos de estudo um conjunto coerente de ideias e ferramentas para lidar com dados. A necessidade de uma disciplina surge da onipresença da variabilidade”. Nessa direção, Cazorla & Giordano (2021) observam que a Estatística contribui para a exploração interdisciplinar, por se tratar de uma ciência mediadora, auxiliando outras ciências na apreensão e compreensão dos fenômenos, por meio de evidências científicas empíricas, embasadas em dados. Wild, Utts & Horton (2018), afirmam que a Estatística é uma meta-disciplina, capaz de transformar dados em insights do mundo real.

O momento em que vivemos, com a pandemia da Covid-19, é um exemplo disso. Para melhor compreendê-la esse complexo cenário, se faz necessário o desenvolvimento do letramento estatístico. Para Gal (2021) essa competência estatística consiste na capacidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas relacionadas a argumentos ou fenômenos estocásticos, em diferentes contextos, bem como argumentar, de forma consciente e crítica, baseado em evidências científicas de natureza estatística.

Ampliando essa definição, Gould (2017) assevera que o letramento estatístico envolve a compreensão sobre quem coleta dados sobre nós, por que os coleta e como os coleta; a capacidade para analisar e interpretar dados de amostras aleatórias e não aleatórias; o entendimento sobre as questões de privacidade e propriedade de dados; as habilidades necessárias para criação de representações descritivas básicas para tentar responder a questões significativas sobre fenômenos da vida real; o reconhecimento da importância da proveniência dos dados e como eles são armazenados; a capacidade de elaborar diferentes tipos de representações computacionais, bem como compreender aspectos da modelagem preditiva.

Porciúncula (2022) sugere a implementação do (PAE) cujo desenvolvimento compreende as etapas: definição da temática (diante do interesse e das inquietudes dos sujeitos pesquisadores), obtenção e organização dos dados (por meio de uma survey); análise estatística e discussão dos resultados entre os membros do grupo; apresentação/divulgação dos

resultados, com a socialização das informações. Segundo a autora:

A Estatística é uma ciência que possibilita o planejamento de pesquisas que têm a intenção de obter, organizar, resumir, analisar, interpretar e apresentar a variabilidade de um conjunto de dados. Portanto, o objetivo da Estatística é o exame de dados e a aprendizagem sobre estes, para obtenção de informações (Porciúncula, 2022, p.8).

Para a realização dessas pesquisas, Garfield (1993, 2013), propõe o trabalho colaborativo em pequenas grupos, pois fazer estatística implica em saber discutir expressando e defendendo ideias baseadas em dados. Essa prerrogativa é defendida por Batanero e Días (2011), por Giordano (2016, 2020) e Porciúncula (2022). Porciúncula (2022, p.13) afirma que:

No momento de elaboração das questões, ocorre um processo reflexivo e, algumas vezes, os estudantes questionam se podem trocar de temática do Projeto de Aprendizagem Estatístico - PAE. [...] Esta demanda é frequente. Outro aspecto inicial relevante é em relação ao desenvolvimento das atividades individualmente ou em grupos. Se a opção for por um trabalho coletivo, procure garantir que a formação de grupos seja pautada pelas temáticas de interesse, ao invés de outras afinidades, para que sejam preservadas as curiosidades iniciais dos indivíduos. Neste processo cabe ao professor estar aberto ao imprevisto, e ter a delicadeza e habilidade de ouvir e conciliar interesses dos estudantes.

É de fundamental importância para a aprendizagem de Estatística que o estudante vivencie o papel de pesquisador, para sua efetiva apropriação dos processos de construção do conhecimento científico, para o aprimoramento da criticidade e para o exercício pleno da cidadania, uma sociedade democrática e esclarecida, em um ambiente de justiça social.

Imbuídos dessas ideias e valores, desenvolvemos nossas investigações. Na próxima seção, detalharemos o método e os procedimentos metodológicos de nossa pesquisa.

3 Procedimentos Metodológicos

Esta é uma pesquisa qualitativa, na perspectiva de Creswell e Creswell (2021), do tipo estudo de caso, segundo Yin (2015). Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram seis professores, com formação em Língua Portuguesa, Ciências, Geografia, Matemática, História e Pedagogia, com aulas atribuídas em uma turma de 2º ano dos Anos Iniciais e duas turmas de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental de três escolas públicas gaúchas. Eles foram convidados a integrar o programa LeME - Letramento Multimídia Estatístico, em 2021. Tal programa, foi criado em 2011 e vem sendo desenvolvido desde 2012, por pesquisadores de uma universidade federal local. Em 2021, ele contou com apoio financeiro e estratégico da Fundação Carlos Chagas (FCC) e do Instituto Itaú Social, tendo por objetivo a promoção da transformação social por meio práticas pedagógicas lúdicas e contextualizadas.

O principal objetivo desse programa é promover o letramento estatístico de estudantes da Educação Básica, mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação

(TDIC), tornando-os mais capazes de ler de forma autônoma e crítica as informações estatísticas que são veiculadas pelas mais diversas mídias, sobretudo em tempos de desinformação (*fake news*).

A primeira fonte de informações analisada nessa pesquisa consiste em registros audiovisuais das reuniões semanais realizadas, no segundo semestre de 2021, com os pesquisadores e professores, em um grupo colaborativo, por meio do Google Meet. As reuniões do grupo colaborativo vêm sendo realizadas há anos nesse projeto, com alta rotatividade de membros, pois os pesquisadores, com a exceção do líder do grupo, concluem suas pesquisas de graduação, mestrado e doutorado, se desligando do programa. Além disso, as escolas participantes mudam todos os anos, pois a ideia é a de que seus professores se apropriem da metodologia do PAE e atue com um multiplicador em suas escolas. Com isso, outras escolas podem ser atendidas. Um, diferencial nos últimos dois anos foi o isolamento social, que levou às reuniões às plataformas de videoconferências, como o Google Meet.

Outra importante adaptação foi aquela que nos ofereceu a segunda fonte de material para análise: dois grupos de tutoria, criados via WhatsApp, com pesquisadores, professores e estudantes. Paralelamente a esses grupos de tutoria, foram realizadas reuniões periódicas nas duas escolas de Anos Finais do Ensino Fundamental, também pelo Google Meet, com frequências semanais em uma escola e bissemanais em outra).

Nossa penúltima fonte de material para análise consistiu na gravação das apresentações dos resultados finais dos projetos, por parte dos estudantes e de seus professores.

Por fim, obtivemos dados para análise a partir da realização de um grupo focal (GF) realizado ao final do trabalho, na primeira quinzena de dezembro. Essa reunião, que contou com a presença de todos os professores envolvidos, além dos pesquisadores, foram formuladas dez perguntas específicas sobre a metodologia de ensino PAE:

1. Como você se sentiu ao longo do projeto? Conte-nos brevemente foi o desenvolvimento do LeME? (Desafios, acertos, adaptações)
2. Vocês observaram aspectos interdisciplinares no desenvolvimento do Projeto? Houve relação com a Matemática, Língua Portuguesa e Estrangeira, História, Geografia, Artes, Religião, Educação Física ou outras componentes curriculares?
3. Na sua percepção, como os estudantes se sentiram? Foi lúdico para eles?
4. A partir das experiências vivenciadas no LeME/MoSaiCo, que conhecimentos docentes vocês consideram que foram mobilizados e/ou produzidos nesse processo?
5. Que conhecimentos vocês consideram que ainda precisam ser desenvolvidos, tendo em vista a continuidade na realização do LeME na escola, em outros momentos?
6. Quais habilidades estatísticas vocês perceberam que os estudantes desenvolveram? Depois desse tempo todo de leituras, oficinas, dinâmicas e trocas de experiências, vocês conseguem nos dizer se foi possível desenvolver a construção do conhecimento estatístico (requisitos)?

7. As temáticas autorais (que os próprios estudantes escolheram) possibilitaram a aproximação das culturas adolescentes e juvenis com a cultura escolar? Com estas temáticas, houve o aprofundamento das aprendizagens e construção de autonomia/protagonismo dos estudantes?
8. O que mudou em sua forma de encarar a Estatística, depois da experiência com o LeME?
9. Você acredita que a aprendizagem baseada em projetos pode contribuir para a otimização de tempo e de recursos, inclusive na articulação das componentes curriculares?
10. Se fosse começar a pesquisa agora, considerando essa experiência interdisciplinar, que parcerias procuraria, em termos de componentes curriculares e de colegas de trabalho? Procuraria parcerias externas?

Com todo esse material reunido, iniciamos a análise. Alguns de seus resultados serão apresentados na próxima seção.

4 Resultados e Discussão

Vale lembrar que quando esse programa foi iniciado, há cerca de uma década, o isolamento social não era sequer cogitado. Diante dos desafios impostos pela pandemia de COVID-19, se constituiu um grupo colaborativo para desenvolver professores para implantar o PAE de forma remota. Nesse contexto surge a ideia de também implementar um LeME Kids, para as crianças menores, pois alguns dos pesquisadores eram formados no mosaico, representante da secretaria da educação, atuava nos anos iniciais do Ef, e o LeME-FCC, voltado para os Anos finais do EF, abraçou/implantou o LEME kids.

Nas reuniões iniciais, os professores envolvidos relataram suas expectativas e temores quando a implementação e gestão do PAE, dentre elas:

- que não possuísem conhecimento suficiente para assistir aos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas, pois não possuíam experiência prévia com projetos de aprendizagem e/ou não tiveram acesso ao conhecimento estatístico em sua formação inicial;

- que os estudantes não se interessassem pela proposta e não se envolvessem nas ações. Ressaltamos que os trabalhos seriam desenvolvidos de modo remoto, no contraturno e que a adesão seria voluntária, não gerando nota ao seu boletim regular;

- que os estudantes não se envolvessem a proposta de pesquisa, sobretudo na turma de 2º ano do Ensino Fundamental, com alunos de sete ou oito anos de idade, cuja adaptação foi intitulada LeME Kids;

- que os estudantes se interessassem, mas não possuísem o domínio tecnológico suficiente para desenvolver as ações do projeto, como coletar dados para a pesquisa por meio do Google Form, ou construir os gráficos estatísticos com auxílio de *softwares e apps*;

- que o desenvolvimento do PAE demandasse muito tempo e energia, deslocando a atenção dos estudantes e comprometendo seu desempenho escolar na componentes

do currículo regular;

- que a escola não dispusesse dos recursos materiais necessários para o PAE;

- que não encontrassem parcerias dentre os demais professores ou da comunidade escolar, de modo mais amplo;

- que não dispusessem do apoio necessário e suficiente da universidade.

Para que os professores se sentissem mais confiantes e seguros para desenvolver o PAE com seus estudantes, além de discussões teóricas, o grupo colaborativo propôs que eles vivessem essa experiência, por meio de um projeto piloto. Isso foi útil para que sanassem parte de suas dúvidas e se sentissem mais confiantes para enfrentar os desafios que viriam.

Para que os professores se sentissem mais à vontade para apresentar a proposta de trabalho e o convite em suas escolas, vários pesquisadores do grupo de pesquisa parceiro participaram das reuniões virtuais. A princípio, isso causou um certo desconforto nos estudantes, mas com o passar do tempo, a participação dos professores foi se tornando cada vez mais intensa, incluindo visitas às unidades escolares, no retorno às aulas, sobretudo no suporte para a culminância do projeto, com apresentação dos resultados finais das pesquisas discentes.

Para tornar o apoio técnico e estratégico mais frequente e eficaz, além das reuniões semanais ou bissemanais, foi oferecido aos cinco professores e dezoito estudantes das turmas de Anos Finais do Ensino Fundamental a formação de um Grupo de WhatsApp, não somente como um plantão de dúvidas, mas também para troca de ideias e manifestação de opiniões e sugestões. Os estudantes de Anos Iniciais não participaram dessa interação por não apresentar nível de maturidade e familiaridade com as redes sociais necessários, mas foram assistidos por uma pesquisadora, que apoiou sua professora, em sua unidade escolar, de forma presencial.

No mês de novembro, com o retorno às aulas presenciais, grande parte dos pesquisadores envolvidos visitaram as escolas participantes. Além, de oferecer apoio técnico e estratégico, distribuíram material escolar, bem como recursos de higiene sanitária para a prevenção à COVID-19, como álcool em gel e máscaras, camisetas do projeto e crachás de pesquisador, além de livros paradidáticos de autoria de membros do grupo de pesquisa, custeados pelas duas instituições parceiras, Itaú Cultural e Fundação Carlos Chagas. Mesmo os alunos dos anos iniciais receberam. Desses recursos materiais, o que teve maior impacto foram os crachás. Os estudantes se sentiram empoderados e passaram a atuar com maior dedicação, inclusive, propuseram vir à escola aos sábados, para assegurar que o projeto fosse concluído no prazo pré-determinado.

Os temas de pesquisa escolhidos pelos estudantes, na primeira escola de Ensino Fundamental Anos Finais foram: “Profissionais da saúde: respeito e valorização”; “Israel e seu manto de mistérios”; “Japão: mistérios e encantos”; “Animais: curiosidades e descobertas”. Tais temáticas possibilitam revisitar conceitos e promover pesquisas dentro de componentes curriculares, tais como: História, Ciências, Geografia, Artes, dentre outras, além dos conceitos de Estatística presentes na Matemática, além dos TCT propostos pelo Ministério da Educação, respectivamente: “Trabalho”, “Diversidade Cultural” (duas vezes, nos casos de Israel e Japão), “Educação Ambiental”.

Na segunda escola, os grupos se decidiram pelos temas: “Desenho animado”; “Animais em extinção”; “Espaço e universo”; “Pesquisa sobre o lixo e o meio ambiente”; “Jogos eletrônicos antigos”. Esses temas levantados pelos estudantes estão relacionados à História, à Física, às Artes, às Ciências, à Informática, à Matemática. Quanto aos TCT, destacamos “Diversidade Cultural”, “Educação Ambiental”, “Educação para o Consumo”, “Ciência e Tecnologia”, “Trabalho”, “Educação Financeira”, “Saúde”.

Na escola envolvida com uma turma de alunos do 2º ano (Anos Iniciais do Ensino Fundamental), os estudantes de sete ou oito anos de idade foram incentivados a refletir sobre o que sabiam sobre pesquisa. Um deles respondeu que era: “descobrir alguma coisa que a gente queira”.

A partir disso, professora e pesquisador perguntaram aos alunos temas que eles tinham curiosidade em descobrir e as respostas foram ao encontro de explicações relacionadas a fenômenos da natureza, como por exemplo, “por que não tem tsunamis no Brasil?”, “como as árvores geram ar?” e “o que são os terremotos?”. Quando foram esclarecidos sobre a proposta de fazer uma pesquisa de opinião, as temáticas foram se ajustando a uma realidade mais imediata, como: comida favorita; brinquedo favorito; os livros que gostam de ler; sobre o que eles teriam medo.

Formaram-se dois grupos que se interessaram por pesquisar os “medos” dos colegas e um grupo acerca dos “brinquedos favoritos”. No momento da definição dos grupos e escolha da temática, a professora sugeriu que um dos grupos, que pretendia pesquisar sobre os medos, o fizesse em relação aos elementos da natureza, como o tsunami e o terremoto, que eram as curiosidades iniciais de alguns deles. Assim, todos os interesses de pesquisa foram contemplados.

Fazenda (2011) ressalta que as práticas interdisciplinares requerem novas estratégias pedagógicas e didáticas, que envolvem uma nova articulação do espaço e do tempo para que trabalhos em grupos e encontros sejam favorecidos, visando aproximação e melhor interação entre professores e estudantes. Ela não poderia imaginar o que viveríamos a partir de 2019, com a pandemia de COVID-19, os desafios sobre-humanos apontados por Borba (2021), Saviani & Galvão (2021).

A pandemia testou os limites do PAE, o que só nos trouxe maior confiança nessa metodologia de ensino. Vivendo a experiência singular do ERE (Saviani & Galvão, 2021), recebendo orientação dos professores e dos pesquisadores, em reuniões pelo Google Meet, sanando dúvidas posteriores às reuniões, a qualquer momento do dia, por meio da tutoria em grupos de WhatsApp, definindo a população e a amostra da pesquisa, coletando dados por meio do Google Forms, os estudantes superaram as dificuldades tecnológicas, problemas de motivação, de engajamento, de comunicação, empregando conceitos estatísticos que foram se apropriando durante o próprio processo investigativo, segundo princípios da AED (Batanero & Díaz, 2011).

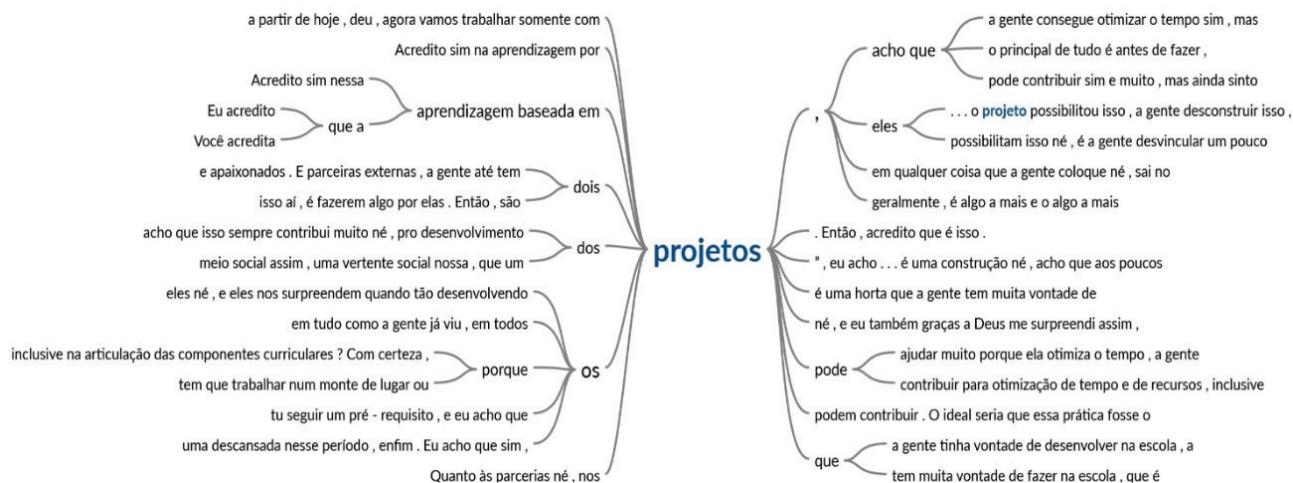
As questões por eles elaboradas evidenciaram os conhecimentos mobilizados a respeito dos processos de reciclagem do lixo, da cultura e dos costumes de Israel e Japão, conceitos a respeito do espaço (Universo), de animais já extintos e outros que convivem com ameaça de extinção, das relações e condições de trabalho, do bem-estar físico e emocional dos profissionais que atuam na área da saúde. Esses indícios mostram as potencialidades interdisciplinares do PAE e, de forma mais ampla, do LeME. Fazenda (2011), assevera que a comunicação, o debate, a articulação e integração de conceitos para a organização do pensamento já caracterizam a interação interdisciplinar.

Quanto aos docentes, essa proposta de trabalho suscitou, à princípio, insegurança, medo do novo e da aceitação de uma nova metodologia, porém a confiança no apoio oferecido pelos pesquisadores os levou a aceitar o desafio. No Grupo Focal, com questões mais direcionadas, foi possível confirmar algumas de nossas hipóteses iniciais, ao propor adesão das escolas ao programa, bem como identificar mudanças de concepções. Os cinco professores envolvidos afirmaram ser esta a sua primeira experiência com projetos estatísticos. O grupo colaborativo se mostrou acolhedor e continente de suas angústias e ansiedades.

Por fim, esses professores experimentaram um sentimento de alívio e gratificação, ao verem os trabalhos finais de seus estudantes. Nas palavras de um dos professores envolvidos “Mas não é esse o objetivo, né? Ele (o PAE) engloba tudo a partir da pesquisa e aí eu acho que é isso, isso que é o legal” e, falando do trabalho já realizado: “às vezes a gente faz e nem se dá por conta né, de quão interdisciplinar que é, mas é, vai pesquisando, vai indo atrás e tem que minimamente saber um pouco das outras áreas, né?” Esse mesmo professor concluiu que “o principal do projeto é que eles têm o espaço coletivo de diálogo, de discussão, de pesquisa”.

A Figura 1 representa muitas das ideias associadas pelos professores sobre o PAE:

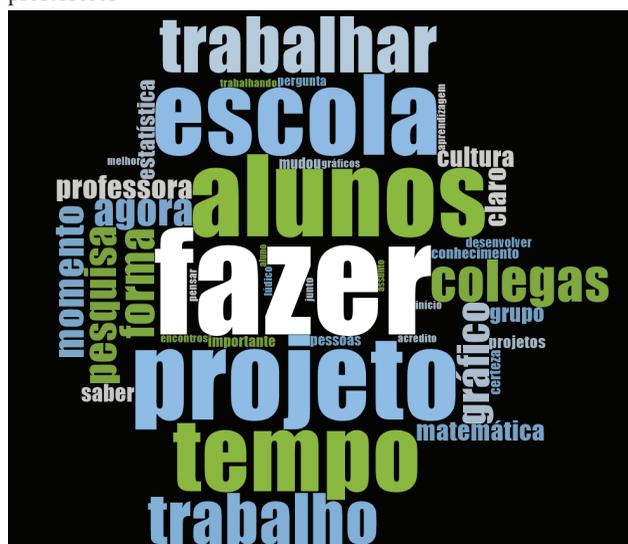
Figura 1 – Árvore de palavras associadas ao termo Projetos



Fonte: Dados da pesquisa, obtidos com o auxílio do Software NVIVO versão 12.7.

A nuvem de palavras a seguir (Figura 2), elaboradas a partir do Grupo Focal realizado com os docentes, com as 40 palavras mais mencionadas, com mais de cinco letras, denota a importância de se aprender Estatística fazendo Estatística, na perspectiva da AED (Batanero; Díaz, 2011), do fazer no sentido de ‘estatisticar’, como defende Conti (2009, p.173): “é possível, sim, ‘letrar’ e ‘estatisticar’ e que isso pode acontecer em uma escola pública, de periferia, com alunos que podem superar suas próprias dificuldades; e essa possibilidade não se resume ao conhecimento estatístico”. Fazendo eco para o ‘fazer’, encontramos em destaque, na Figura 2, ‘trabalho’, ‘trabalhar’, ‘projeto’.

Figura 2 – Nuvem de palavras emergentes no discurso dos professores



Fonte: Dados da pesquisa, obtidos com o auxílio do Software NVIVO versão 12.7.

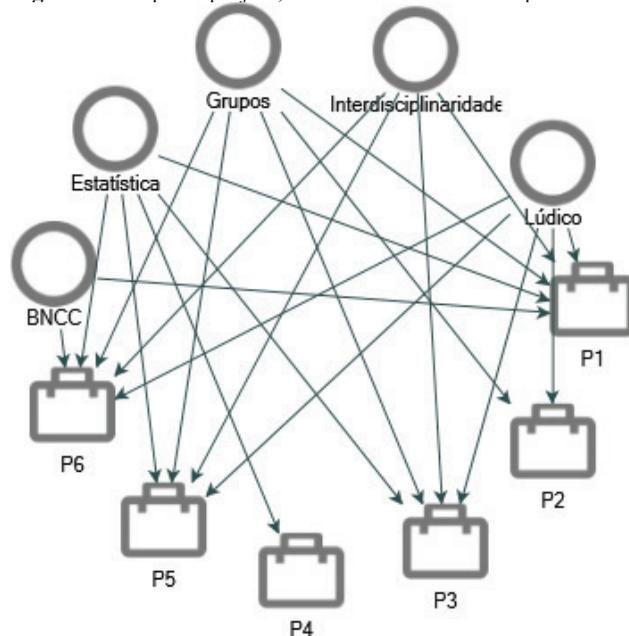
A palavra ‘tempo’ foi associada a três diferentes contextos: o tempo disponível para a realização do projeto, sem prejuízo do programa curricular, sobretudo no início dos trabalhos, o tempo restante, com o retorno às aulas presenciais, para viabilizar a culminância do projeto, com

a divulgação dos resultados da pesquisa, e a otimização do tempo, ao incorporar objetos de conhecimento de diferentes componentes curriculares, itinerários e temas transversais.

Dentre as palavras mais significativas trazidas pelos professores, selecionadas com o auxílio do NVIVO (versão 12.7), software de análise qualitativa que, dentre seus muitos recursos, contribui para análise textual, análise lexical e análise de cluster, temos: BNCC, escola, grupos, lúdico, gráficos, projeto, Estatística, trabalho, interdisciplinaridade, fazer e tempo.

O uso das palavras: escola, tempo, fazer, trabalho, projeto, gráficos foi unânime nas respostas dos seis professores (P1 a P6). As demais estão representadas por meio da Figura 3

Figura 3 – Mapa do projeto, baseado no discurso dos professores



Fonte: Dados da pesquisa, obtidos com o auxílio do Software NVIVO versão 12.7.

Dos seis professores, apenas dois deles mencionaram a BNCC, e o fizeram uma única vez, o que é julgamos

significativo, uma vez que ela foi mencionada diversas vezes nas reuniões iniciais, no contexto da expressão de preocupação dos docentes em não atender às demandas com o tempo que poderiam “perder”, no desenvolvimento dos projetos. Ao final, prevaleceu a ideia de que o PAE permite otimização de tempo, de esforços e de recursos na dinâmica escolar.

A Estatística só não foi mencionada pelo professor P2, que juntamente com o professor P4 não julgou significativo mencionar a palavra interdisciplinaridade. Este, por sua vez, ao não mencionar a interdisciplinaridade, ignorou o trabalho em grupo, a interação entre os pares o aspecto lúdico do PAE. A ludicidade foi lembrada por metade dos participantes.

Uma professora observou que no “ensino muito tradicional, era tudo em linha, era isso pra depois aquilo, pouca interdisciplinaridade”. Era um caminho seguro, embora pouco motivador para os alunos e até mesmo para o professor. O PAE se mostrou desafiador, exigindo que o professor aceitasse conviver com a incerteza, pois os rumos da pesquisa estavam nas mãos dos alunos. Segundo essa professora “o maior aprendizado foi nos permitir não estar no controle”. Uma terceira professora se mostrou encantada com o resultado final, sobretudo com o engajamento dos estudantes: “como eles se sentem importantes no momento que nos davam mil e uma explicações da pesquisa deles!”.

Por fim, um ponto digno de nota: consideramos uma conquista para o ensino nas escolas envolvidas a reunião da comunidade escolar (pais, demais estudantes e professores, autoridades da secretaria de educação local, com registro audiovisual da experiência e publicação, nos próximos meses, de um livro relatando essa experiência, com capítulos escritos tanto por pesquisadores quanto por todos os professores envolvidos) no momento de culminância do PAE. Ver os estudantes, no papel de pesquisadores, apresentaram os resultados de suas investigações autorais foi uma evidência do potencial dos projetos de aprendizagem para a promoção do protagonismo e de autonomia discente.

5 Considerações Finais

A pandemia de COVID-19, e a implementação do ERE, justamente quando os profissionais da Educação tentavam se adaptar às mudanças curriculares decorrentes da publicação da BNCC, constituíram, na opinião de muitos pesquisadores, inclusive dos autores desse artigo, o maior desafio enfrentado por toda uma geração de professores brasileiros.

Garantir o engajamento dos estudantes nas aulas remotas, reaproximar a comunidade escola, oferecer formação continuada colaborativa, tutoria, apoio técnico, estratégico e material, manter um canal contínuo de comunicação com professores, estudantes, pais, equipe gestora, secretaria de educação, universidade e parceiros externos, foi a forma que encontramos para enfrentar a crise educacional durante essa pandemia e tentar se adaptar à uma nova realidade.

Ver a reabertura das escolas, culminando com o evento da divulgação dos dados de pesquisa dos estudantes, com presença

de toda a comunidade escolar, poder registrar em audiovisual e por meio de um livro, com narrativas de professores, lado a lado com a análise dos pesquisadores, marcou nossa história. Uma história de estudantes que pesquisam, de pesquisadores que ensinam, de professores que aprendem. Para o professor, desenvolver o PAE foi uma oportunidade de se reinventar, desconstruindo e reconstruindo saberes, estabelecendo parcerias, colaborando, compartilhando conhecimentos e sentimentos, e, acima de tudo, ousando.

Referências

- Batanero, C. & Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: J. Patricio Royo *Aspectos didácticos de las matemáticas* (pp.125-164). Zaragoza: ICE.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada.
- Batanero, C., Estepa, A. & Godino, J.D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, 9, 25-31.
- Borba, M.C. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, 1-16.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2019a). *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2019b). *Referenciais Curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos*. Brasília: MEC.
- Cazorla, I. M., & Giordano, C.C. (2021). O papel do letramento estatístico na implementação dos Temas Contemporâneos Transversais da BNCC. In: C.E.F. Monteiro, & L.M.T.L. Carvalho, . *Temas Emergentes em Letramento Estatístico* (pp.88-111). Recife: UFPE.
- Cobb, G.W. & Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104, 801-823.
- Conti, K.C. (2009). *O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Creswell, J.W., & Creswell, J.D. (2021) *Projeto de pesquisa - Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Penso.
- Fazenda, I. (2008). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez.
- Fazenda, I.C.A. (2011) *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Loyola.
- Garfield, J. (1993). Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*, 1 (1), 1-9.
- Garfield, J. (2013). Cooperative learning revisited: from an instructional method to a way of life. *Journal of Statistics Education*, 21 (2), 1-8.
- Giordano, C.C. (2016). *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do*

- Ensino Médio*. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Giordano, C. C. (2020). *Concepções estatísticas: um estudo com alunos do Ensino Médio* (Tese de Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Giordano, C.C., Araújo, J.R.A. & Coutinho, C.Q.S. (2019). Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos projetos. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 1-20.
- Lopes, C. E. & Meirelles, E. O (2005) Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística. In *VIII Encontro Regional de Professores de Matemática LEM/IMECC/UNICAMP* (pp 1-8). Campinas.
- Porciúncula, M. (2022). *Letramento Multimídia Estatístico - LeME: Projetos de Aprendizagem Estatísticos na Educação Básica e Superior*. Curitiba: Appris.
- Saviani, D., Galvão, A.C. (2021). Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. *Revista Universidade e Sociedade*, 67, 36-49.
- Yin, R.K. (2015). *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.