

<http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2024v26i1p208-236>

**O desenvolvimento profissional de professores do ensino fundamental: uma análise de processo formativo remoto sobre conceitos estatísticos**

**The professional development of elementary and middle school teachers: an analysis of a remote training process about statistical concepts**

**El desarrollo profesional de los docentes de primaria y secundaria básica: un análisis de un proceso formativo a distancia sobre conceptos estadísticos**

**Le développement professionnel des enseignants du primaire et secondaire: une analyse d'un processus de formation à distance sur des concepts statistiques**

Maria Elizabete Souza Couto<sup>1</sup>

Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

Doutorada em Educação

<https://orcid.org/0000-0002-0026-5266>

Edicarlos Pereira de Sousa<sup>2</sup>

Universidade Federal do Cariri – UFCA

Doutorado em Meteorologia

<https://orcid.org/0000-0003-4262-544X>

Dennys Leite Maia<sup>3</sup>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Doutorado em Educação

<https://orcid.org/0000-0002-9536-2025>

Clóvis Lisboa dos Santos Júnior<sup>4</sup>

Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Doutorada em Educação Matemática e Tecnológica

<https://orcid.org/0000-0003-1693-4484>

### **Resumo**

Este artigo apresenta a análise de elementos de desenvolvimento profissional de professores que afloraram durante um processo formativo remoto sobre conceitos estatísticos, durante o período pandêmico. Trata-se de pesquisa qualitativa de caráter exploratório, com 29 professores que lecionam matemática no ensino fundamental em sete municípios, parceiros de uma rede de pesquisa, com a seguinte questão de pesquisa: Que elementos relativos ao desenvolvimento profissional dos professores são apresentados por participantes de um processo formativo remoto sobre conceitos estatísticos, realizado por uma rede de pesquisa no período pandêmico? Para sua concretização, desenvolveu-se um processo formativo remoto, durante a pandemia de covid-19, com o suporte de ferramentas digitais, organizado em quatro módulos, com a metodologia da sala de aula invertida e o espiral RePARE. Selecionou-se conceitos estatísticos

com a metodologia do PPDAC, na perspectiva da equidade. Na coleta de dados, os professores responderam a um questionário online. Adotou-se a análise de conteúdo para a leitura dos dados, e o desenvolvimento profissional emergiu como categoria de análise e o eixo temático que subsidiou a reflexão foi o “Processo Formativo”, apresentando os elementos de que o desenvolvimento profissional é contínuo, evidenciando que os professores ainda possuem demandas formativas de ordem conceitual e de práticas pedagógicas. O tempo foi um dos fatores mais mencionados, com discussões relativas à escola, à profissão, à pessoa e à família. Por fim, promoveu-se a interiorização da pesquisa e da experiência de formação docente em matemática, sobretudo em instituições nordestinas. Assim, o trabalho realizado oportunizou equidade à educação matemática.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento profissional do professor, Ensino fundamental, Processo formativo remoto, Conceitos estatísticos, Período pandêmico.

### **Abstract**

This article aims to analyze elements related to the teacher professional development presented in a remote training process on statistical concepts during the pandemic. This exploratory qualitative research comprises 29 teachers who teach mathematics in elementary and middle school in seven municipalities, partners of a research network. With the following research question: What elements related to teacher professional development are presented by participants of a remote training process on statistical concepts, carried out by a research network in the pandemic period? To implement it, during the COVID-19 pandemic, a remote training process was developed, supported by digital tools, and organized into four modules, with the methodology of the flipped classroom and the RePARE spiral. Statistical concepts were selected using the PPDAC methodology, from the perspective of equity. In data collection, teachers answered an online questionnaire. Content analysis was adopted to read the data, and professional development emerged as a category of analysis. The thematic axis supporting the reflection was the “Training Process”, presenting elements that professional development is continuous, showing that teachers still have conceptual and pedagogical practice formative demands. Among the most mentioned factors was time, with discussions related to school, profession, the person, and the family. Finally, the internalization of research and the experience of teacher education in mathematics was promoted, especially in Brazilian Northeastern institutions. Thus, the work carried out provided equity for mathematics education.

**Keywords:** Teacher professional development, Elementary and middle school, Remote training process, Statistical concepts, Pandemic period.

## Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar elementos relacionados con el desarrollo profesional de los docentes presentados en un proceso de formación a distancia sobre conceptos estadísticos durante el período de pandemia. Se trata de una investigación cualitativa exploratoria, con 29 profesores que enseñan Matemática en la Escuela Primaria y Secundaria Media de siete municipios, socios de una red de investigación. Con la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué elementos relacionados con el desarrollo profesional de los docentes presentan los participantes de un proceso de formación a distancia sobre conceptos estadísticos, realizado por una red de investigación en el período de pandemia? Para la realización se desarrolló un proceso de formación a distancia, durante la pandemia del Covid-19, con apoyo de herramientas digitales, organizado en cuatro módulos, con la metodología del aula invertida y la espiral RePARE. Los conceptos estadísticos fueron seleccionados utilizando la metodología PPDAC, desde la perspectiva de la equidad. En la recolección de datos, los docentes respondieron un cuestionario en línea. Se adoptó el Análisis de Contenido para la lectura de los datos, emergiendo el desarrollo profesional como categoría de análisis y el eje temático que apoyó la reflexión fue el “Proceso de Formación”, presentando los elementos que el desarrollo profesional es continuo, mostrando que los docentes aún tienen demandas formativas de un orden conceptual y prácticas pedagógicas. Entre los factores más mencionados estuvo el tiempo, con discusiones relacionadas con la escuela, la profesión, la persona y la familia. Finalmente, se promovió la internalización de la investigación y la experiencia de formación de profesores en Matemática, especialmente en las instituciones del Nordeste de Brasil. Así, el trabajo realizado proporcionó equidad para la Educación Matemática.

**Palabras clave:** Desarrollo profesional docente, Escuela primaria y secundaria media, Proceso de formación a distancia, Conceptos estadísticos, Período de pandemia.

## Résumé

Cet article vise à analyser des éléments liés au développement professionnel des enseignants présentés dans un processus de formation à distance sur des concepts statistiques en période de pandémie. Il s'agit d'une recherche qualitative exploratoire, auprès de 29 enseignants qui enseignent les mathématiques au primaire dans sept communes, partenaires d'un réseau de recherche. Avec la question de recherche suivante : Quels éléments liés au développement professionnel des enseignants sont présentés par les participants d'un processus de formation à distance sur des concepts statistiques, réalisé par un réseau de recherche en période de pandémie ? Pour la réalisation, un processus de formation à distance a été élaboré, pendant la

pandémie de Covid-19, avec l'appui d'outils numériques, organisé en quatre modules, avec la méthodologie de la classe inversée et la spirale RePARE. Les concepts statistiques ont été sélectionnés à l'aide de la méthodologie PPDAC, du point de vue de l'équité. Lors de la collecte de données, les enseignants ont répondu à un questionnaire en ligne. L'analyse de contenu a été adoptée pour lire les données, et le développement professionnel a émergé comme une catégorie d'analyse et l'axe thématique qui a soutenu la réflexion était le "Processus de formation", présentant les éléments que le développement professionnel est continu, montrant que les enseignants ont encore des exigences formatives d'un ordre conceptuel et des pratiques pédagogiques. Parmi les facteurs qui se sont le plus imposés, il y avait le temps, avec des discussions liées à l'école, à la profession, à la personne et à la famille. Enfin, l'internalisation de la recherche et de l'expérience de la formation des enseignants en mathématiques a été promue, en particulier dans les institutions du Nord-Est. Ainsi, le travail réalisé a assuré l'équité de l'enseignement des mathématiques.

**Mots-clés:** Perfectionnement professionnel des enseignants, École primaire et secondaire, Processus de formation à distance, Notions statistiques, Période pandémique.

## **O desenvolvimento profissional de professores do ensino fundamental: uma análise de processo formativo remoto sobre conceitos estatísticos**

Neste artigo, discutimos o desenvolvimento profissional docente e da formação do professor e suas contribuições para a aprendizagem da docência, especificamente no contexto da educação estatística. Este trabalho é um recorte de uma pesquisa mais ampla, intitulada “Desenvolvimento profissional de professores de matemática e o ensino de estatística no ensino fundamental” desenvolvido pela Rede Educação Matemática Nordeste (REM-NE), constituída por pesquisadores e discentes de universidades públicas brasileiras dos estados da Bahia (UESC, UNEB), Ceará (UFC, UFCA), Pernambuco (UFPE, UPE), Rio Grande do Norte (UFRN) e São Paulo (UNICAMP). As ações da pesquisa são sistematizadas por núcleos geograficamente distribuídos em cada estado que integra a rede de pesquisa, contando com a participação de escolas públicas parceiras em cada local. Assim, professores que atuam em diferentes anos do ensino fundamental podem vivenciar experiências formativas de modo colaborativo.

A pesquisa foi financiada pela Fundação Lemann e o Teachers College, da Universidade de Columbia, em Nova Iorque, EUA. Suas ações foram pensadas para serem realizadas ao longo do triênio 2019-2021 e aprovadas pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da sua instituição promotora, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Em 2020, com a disseminação da pandemia do novo coronavírus e consequente suspensão das atividades presenciais nas escolas parceiras, a REM-NE precisou se adequar à nova realidade que o Brasil e o mundo passaram a vivenciar. Diante disso, adaptou as ações do projeto para o formato remoto e organizou um processo formativo para os professores de educação básica que participam da Rede, baseada na perspectiva colaborativa, intitulada “Matemática #COMVIDA”.

Sendo assim, o processo formativo foi organizado em módulos e a formação centrou suas discussões em conceitos estatísticos necessários à prática docente no ensino fundamental, em estudos teóricos sobre equidade e investigação nas aulas de matemática e, por fim, na elaboração de sequências de ensino, tomando-se como referencial teórico o ciclo investigativo PPDAC (Wild & Pfannkuch, 1999). O objetivo foi estabelecer um processo formativo que pudesse planejar sequências de ensino para serem desenvolvidas nas aulas de matemática (estatística), com os professores da educação básica parceiros da REM-NE, por meio da inserção na sala de aula de elementos locais e globais vinculados à pandemia de covid-19.

Em cada módulo, os encontros foram organizados em momentos síncronos e assíncronos, cuja mediação ocorria em subgrupos que auxiliavam os professores, instigando-os às discussões e os apoiando na realização das atividades previstas. Nos pequenos grupos, a troca

de experiências, as sugestões e as discussões recorrentes fortaleciam a natureza colaborativa proposta no projeto. Nesse sentido, Santana et al. (2021) ressaltam que as construções colaborativas podem favorecer o desenvolvimento profissional do professor, visto que as pessoas envolvidas no mesmo projeto compartilham suas experiências, seus conhecimentos e buscam encontrar métodos de ensino que favoreçam seu trabalho docente e que possibilitem a aprendizagem dos estudantes.

Com o término do processo formativo, a equipe da REM-NE realizou um feedback com os participantes, de modo a obter suas percepções, críticas e sugestões de todo o percurso realizado, mediante um questionário on-line acerca das suas percepções sobre o modelo formativo, sua organização, seu envolvimento e sua própria aprendizagem.

Portanto, este artigo descreve a análise dos elementos encontrados na avaliação do processo formativo desenvolvido remotamente pela REM-NE durante o ano de 2020 e reflete sobre alguns fatores que contribuíram para o desenvolvimento profissional docente dos participantes da pesquisa. E oferece a seguinte indagação: Que elementos relativos ao desenvolvimento profissional dos professores são apresentados por participantes de um processo formativo remoto sobre conceitos estatísticos, realizado por uma rede de pesquisa no período pandêmico?

### **Desenvolvimento profissional do professor e formação docente**

O tema ‘formação docente’ é um dos mais explorados nas pesquisas sobre educação e formação de professores, no campo das políticas públicas, das aprendizagens da docência, da prática pedagógica e do desenvolvimento profissional, em razão da necessidade de formar os professores para as diversas demandas e diferentes saberes que lhes são requeridos. Formação inicial, continuada, em serviço e em contexto são algumas das categorias presentes para definir sobre como se processa as experiências de aprendizagem docente. Neste artigo, voltamos nosso olhar para um tipo de formação que acontece quando o professor já está atuando e toma como referência sua própria prática. Entretanto, com a nossa proposta de intervenção formativa, intencionamos ir além e promover reflexão partilhada sobre a prática de forma colaborativa entre os pares e sobre o desenvolvimento profissional.

Pesquisas como as já desenvolvidas por Baptista (2010), Formosinho (2009), Gatti e Catalano (2015), Guskey (2002), Imbernón (2011) e Ponte (1994), discutem o desenvolvimento profissional na perspectiva de formação como processo contínuo de prática reflexiva. No Brasil, pesquisadores como Behrens e Carpim (2013), Lima (2012), Libâneo e Pimenta (2011), Passos et al. (2006), entre outros, defendem que o conceito de desenvolvimento profissional não é

sinônimo de formação, embora possam estar vinculados. Para esses autores, a formação docente, tratada como prática reflexiva, pode promover o desenvolvimento profissional do professor. Seja com a formação continuada, seja com o desenvolvimento profissional, espera-se que o docente possa ressignificar sua prática (Wengzynski & Tozetto, 2012) e sua formação.

Importante registrar que as discussões que versam sobre o desenvolvimento profissional do professor também estão situadas no campo da formação docente. Conforme mencionado, embora distintos, os processos de formação continuada e o desenvolvimento profissional possuem relação, uma vez que o segundo não pode se restringir ao primeiro (Imbernón, 2011). Experiências de desenvolvimento profissional vão além da formação porque não estão apenas vinculadas a um momento pontual ou mesmo um aspecto ou saber específico da prática docente. Essa perspectiva enfatiza a formação continuada como parte do desenvolvimento profissional quando tem como referência o próprio trabalho docente. E o ponto de partida e de chegada é a própria ação e reflexão sobre a prática do professor, evidenciando-se assim, um movimento de ir e vir, como um contínuo processo formativo por meio do desenvolvimento profissional.

Assim, para que a ação e a reflexão da prática aconteçam na escola e com seus pares, é necessário que o “tempo” esteja previsto na organização das atividades na escola e no campo pessoal. Ações que são objetivas e subjetivas, porque demandam o apoio e o acompanhamento constantes da comunidade escolar, assim como das expectativas, representações da profissão e vivências que estão sendo construídas individualmente e coletivamente. Assim, na organização e estrutura da escola, o tempo escolar é burocrático e, algumas vezes, constrangedor para a vida dos professores, visto que está planejado para seguir um ciclo que é abstrato, nem sempre considerando as aprendizagens dos professores e dos alunos. O tempo escolar também é um tempo social, afetivo e administrativo que é imposto aos profissionais em forma de carga horária de aula, planejamento, formação, é um tempo forçado, “um tempo em que os actores investem corpo e alma, e que, nesse sentido, não conta: o trabalho ultrapassa o tempo útil, estende-se pela noite, pelos fins de semana, etc. Está sempre em falta, é insuficiente” (Tardif et al., n.d., p. 42).

Nesse sentido, o desenvolvimento profissional envolve várias experiências, tanto burocráticas quanto espontâneas, com aprendizagens realizadas para benefício, direto ou indireto, do indivíduo, do grupo ou da escola (Day, 2001). Além de conceitos, espera-se que o professor se aproprie e reflita sobre crenças e características relativas ao contexto em que está inserido, considerando a escola, a comunidade, os alunos, a cultura local, entre outros. Clarke e Hollingsworth (2002) indicam que o processo de desenvolvimento profissional ocorre pelo trânsito de quatro domínios, quais sejam:

(i) domínio *externo* (fonte de informação, estímulo e suporte); (ii) domínio da *prática* (experimentação profissional); (iii) domínio da *consequência* (na aprendizagem dos estudantes); e (iv) domínio *pessoal* (inclui conhecimento, crenças e atitudes do professor). Nesse modelo, o desenvolvimento profissional vai ocorrer por meio de processos de reflexão e efetivação ou apropriação (*enactment*) de ações que o professor pode realizar nos processos de interlocução entre os domínios. (Santana et al., 2021, p. 5 – grifos das autoras)

Assim, o desenvolvimento profissional tem relação com as aprendizagens construídas pelos professores e com a própria experiência formativa vivenciada. Desta forma, um conceito central no desenvolvimento é a reflexão sobre a prática que está no domínio da prática e no domínio pessoal (Santana et al., 2021).

Entre outros aspectos que caracterizam e promovem o desenvolvimento profissional, Imbernón (2011) destaca a reflexão sobre a prática que promove a aquisição de conhecimentos acerca da docência e as trocas entre os pares com vista ao desenvolvimento do grupo. Esta é a perspectiva assumida pela REM-NE, que entende que os professores não se desenvolvem profissionalmente sozinhos e que sua “[...] formação acadêmica, depende das suas vidas pessoais, profissionais, das políticas públicas e contextos escolares nos quais realizam suas atividades docentes” (Santana et al., 2021, p. 87). Ademais, no contexto da REM-NE, as experiências ocorrem por meio da parceria universidade-escola com vistas à promoção e manutenção de um processo formativo contínuo a partir de um grupo de pessoas que partilham e questionam de forma crítica suas práticas (Santana et al., 2022).

Tomando como base que a REM-NE é formada por pesquisadores e professores que desenvolvem suas atividades profissionais em vários estados, as tecnologias digitais podem favorecer a criação e ampliação de espaços de formação e de desenvolvimento profissional, pois possibilitam a reflexão compartilhada por meio de diferentes ferramentas e recursos da internet. Com isso, o processo de reflexão da prática não precisa mais ficar limitado ao professor solitário ou mesmo a um grupo pequeno de uma escola. Com o suporte das tecnologias digitais, o docente pode compartilhar e discutir com seus colegas sua prática, dentro e fora da escola, literalmente de qualquer lugar do mundo, em tempos e espaços diversos, refletindo sobre diferentes contextos e perspectivas como uma experiência de desenvolvimento profissional (Maia et al., 2020).

A formação e a colaboração contínua entre professores parecem que não podem mais ficar restrita a ambientes físicos, como a escola ou instituições que ofertam cursos a professores. A partir das possibilidades de comunicação e o acesso à internet, é possível a constituição de redes de aprendizagem em que as pessoas interagem, colaboram e aprendem juntas, desvelando,



assim, a criação de ambientes colaborativos de aprendizagem significativos para a constituição de experiências inovadoras de formação docente. Recursos e ferramentas da web têm contribuído para o desenvolvimento de atividades em que professores constroem conceitos, resolvem problemas e socializam soluções de forma conjunta (Maia & Castro-Filho, 2017), inclusive, bem antes das experiências que se proliferaram no momento de ensino remoto, durante a pandemia da covid-19. Nesse contexto, com o suporte de tecnologias emergentes, os professores passaram a dispor de ferramentas ainda mais profícuas para a socialização de conhecimentos e experiências entre pares numa relação sem hierarquias, mas com responsabilidades partilhadas. Este cenário é propício para experiências contínuas de formação docente, a partir da reflexão sobre a prática, fundamentada em elementos teóricos, compartilhada com outros docentes por meio do ambiente virtual.

Em razão da pandemia de covid-19, a equipe da REM-NE viu-se compelida a implementar um modelo de formação totalmente on-line, mas que garantisse a perspectiva de desenvolvimento profissional, inclusive, para a promoção de equidade na aprendizagem de conceitos estatísticos (Castro-Filho et al., 2022). Afinal, a intenção era inovar no modelo formativo e não insistir em propostas comuns no Brasil, que ensinam matemática baseadas em cursos pré-formatados, fora da escola e com foco excessivo em conteúdo. A proposta de desenvolvimento profissional defendida pela REM-NE, em parceria com os professores das escolas, buscou explorar a diversidade de possibilidades que as tecnologias digitais oferecem para as trocas de experiências e interações com diferentes gêneros digitais (Santana et al., 2022).

### **Metodologia da pesquisa**

Esta é uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, uma vez que propôs pesquisar e contribuir para a constituição de um modelo de desenvolvimento profissional que, por meio de um curso de formação docente, buscou estudar, com professores que ensinam matemática, conceitos estatísticos que são ensinados na educação básica, por meio do modelo de espiral reflexão-planejamento-ação-reflexão (RePARE) (Figura 1). Este modelo promove o planejamento e a implementação das aulas por meio da reflexão em grupo para analisar potencialidades e limites da ação dos professores e da aprendizagem dos alunos (Magina et al., 2018), para estudar o ciclo investigativo PPDAC e a equidade nas aulas remotas. Para melhor compreensão, Figura 1 traz o modelo da espiral RePARE que norteou as ações metodológicas durante os encontros formativos.

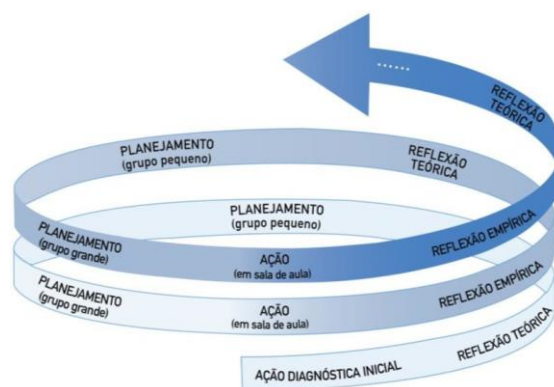


Figura 1.

*Modelo da Espiral RePARE (Magina et al., 2018)*

Nesse sentido, o estudo propôs uma metodologia de intervenção formativa com professores de ensino fundamental, na perspectiva de analisar as suas aprendizagens para o desenvolvimento profissional, contribuindo com a prática pedagógica com conceitos estatísticos de forma equitativa, a fim de possibilitar aprendizagens dos estudantes.

Desse modo, a investigação foi realizada no contexto da parceria universidade-escola envolvendo professores da educação básica e pesquisadores da educação superior, para fortalecimento e colaboração entre as duas culturas – a universidade e a escola– com vistas em um processo colaborativo de produção de saberes sobre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos, constituindo-se em processo colaborativo de aprendizagens a partir da experiência de cada pessoa (Lüdke, 2001).

### **O processo formativo**

O processo formativo proposto objetivou “planejar sequências de ensino para serem desenvolvidas nas aulas de matemática”. Participaram dessa formação 29 professores da educação básica, oriundos de sete municípios (Fortaleza/CE; Brejo Santo/CE; Natal/RN; Ilhéus/BA; Itabuna/BA; Teixeira de Freitas/BA e Campinas/SP), parceiros da REM-NE (Figura 2), por meio da inserção na sala de aula de elementos locais e globais vinculados à pandemia de covid-19, na perspectiva de “facilitar a conjunção entre a teoria e prática didática” (Marcelo-Garcia, 1999, p. 180). Cumpre destacar o caráter de interiorização da pesquisa no Brasil, uma vez que a maioria das cidades contempladas está no interior dos estados (Figura 2).

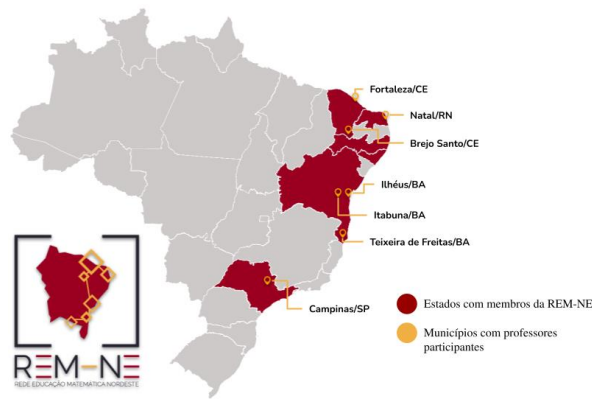


Figura 2.

*Estados e municípios brasileiros que têm membros da REM-NE*

O processo formativo aconteceu de setembro a dezembro de 2020, de forma remota, devido à pandemia da covid-19, realizado com ferramentas disponibilizadas pelo G Suite for Education. Uma turma foi criada no Google Classroom para postar material de estudo, vídeos e atividades. O Google Meet e o Google Classroom foram usados, respectivamente, para reuniões síncronas e atividades assíncronas. Além disso, o aplicativo de mensagens instantâneas Telegram foi utilizado para ampliar o contato constante entre pesquisadores e professores.

Em relação ao conteúdo da formação, houve vários questionamentos entre os pesquisadores antes da elaboração do processo formativo. Os estudos de Vaillant (2009) ajudaram-nos a chegar às seguintes reflexões: (i) O que se deve ensinar sobre os conceitos estatísticos? (ii) O que é necessário para os professores aprenderem? (iii) Como fazer para que o processo formativo não esteja baseado na transmissão de conteúdos? Com base nessas discussões, o processo formativo foi organizado em quatro módulos, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1.

*A organização do processo formativo*

Módulo	Carga-horária	Duração	Conceitos Estudados
1 – Conceitos de Estatística	25 h	Seis semanas	População, amostra, fenômeno e variável estatística Tabela de Distribuição de Frequência (TDF) e Tabela de Dupla Entrada (TDE) Gráficos para variável quantitativa Gráficos para variável qualitativa
2 – Equidade na escola	15 h	Dois semanas	Equidade na escola e na aprendizagem
3 – Ciclo investigativo	20 h	Três semanas	Metodologia investigativa Ciclo Investigativo PPDAC Desenvolvimento em sala de aula

Módulo	Carga-horária	Duração	Conceitos Estudados
4 – Reflexões sobre o ciclo investigativo	20 h	Três semanas	Sequências de ensino Sequências de ensino com o Ciclo Investigativo PPDAC

A carga horária total foi de 80 horas, distribuídas em catorze semanas. As ações dos módulos aconteceram com o suporte de tecnologias digitais, principalmente porque estávamos vivendo em tempos de pandemia, exigindo o distanciamento social. Assim, as atividades de cada módulo foram planejadas com base no “que é conhecido como *blended learning* ou ensino híbrido, sendo que a ‘sala de aula invertida’ (*flipped classroom*) é uma das modalidades que têm sido implantadas tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior” (Valente, 2014, p. 82) e em processos formativos de professores.

Durante o processo formativo, foi elaborado o material didático em formato digital que era postado no Google Classroom para que os professores tivessem acesso para seus estudos e realização das atividades de acordo com sua organização e disponibilidade de tempo e espaço. O material referente aos conceitos estudados, as atividades e as orientações foram devidamente elaborados para cada módulo. Contudo, no módulo 2, foi sugerido o estudo da equidade com um artigo que trata do papel social da matemática, a partir da abordagem da educação matemática crítica. Os módulos 3 e 4 foram baseados nos trabalhos de Wild e Pfannkuch (1999) sobre o ciclo investigativo PPDAC e de Santana e Cazorla (2020) sobre sequência de ensino.

O modelo de sala de aula invertida está baseado no relatório do *Flipped Classroom Field Guide* (2014), com as seguintes possibilidades:

- 1) as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido online;
- 2) Os alunos recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais;
- 3) Os alunos são incentivados a participar das atividades online e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota;
- 4) tanto o material a ser utilizado online quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados. (Valente, 2014, p. 86)

Assim, na sala de aula invertida, “o aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina” (EDUCAUSE, 2012, como citado em Valente, 2014, p. 86). Esse modelo de sala de aula invertida pode ser realizado com os alunos na educação básica e superior, mas também em processos formativos, como foi aqui desenvolvido. Foi nesse movimento que aconteceu o

planejamento do processo formativo para a mobilização de conceitos estatísticos por parte dos professores numa perspectiva de desenvolvimento profissional.

Foram realizados 16 momentos assíncronos com as seguintes ações: (i) atividades – assíncronas em grupo e individuais para estudo, discussão e troca de experiências; (ii) pesquisa – os professores participantes estudaram e realizaram atividades sobre o conteúdo do módulo; e (iii) conectando conceitos – os professores participantes foram organizados em grupos, por ano escolar que lecionam, para estudar os conceitos estudados em cada módulo, sob a orientação de pesquisadores da REM-NE.

Foram dez momentos síncronos, planejados e realizados conforme o cronograma do processo formativo, com as seguintes ações: (i) encontro entre pesquisadores e professores em pequenos grupos para estudo, discussões e elaboração de atividades; (ii) encontro entre todos os pesquisadores e professores no grande grupo para apresentação dos estudos no módulo, das atividades e para institucionalização dos conceitos estudados.

Os encontros síncronos aconteciam em duas condições: (i) com a participação de todos os professores inscritos no processo formativo e pesquisadores (encontros com datas agendadas previamente, conforme cronograma); e (ii) com a participação dos professores organizados em pequenos grupos “com diferentes níveis de conhecimento” (Valente, 2014, p. 89), sob a mediação de um pesquisador que estava na condição de professor-formador (encontros com datas e horários flexíveis acordados entre os membros, conforme o cronograma do processo formativo). Tal condição ajudou a “valorizar as interações interpessoais e ser complementar às atividades online, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado” (Valente, 2014, p. 84). Era o momento para discussão, apresentação, socialização e institucionalização dos conceitos estudados que aconteciam conforme a solicitação dos professores.

Nos momentos assíncronos, os participantes, organizados em pequenos grupos, reuniam-se com um professor-formador para estudos e realização das atividades que seriam postadas no Google Classroom.

Considerando a natureza de uma sala de aula invertida, os módulos do processo formativo foram planejados com as seguintes ações (Tabela 2):

Tabela 2.

*O movimento e o planejamento das ações no processo formativo*

<b>Ações</b>	<b>Atividades Desenvolvidas</b>
Orientação (momento síncrono)	No primeiro encontro on-line, foi apresentada a proposta do curso e houve uma conversa inicial com os professores para dar-lhes as boas-vindas. Explanou-se ainda sobre o cronograma com datas e horários dos encontros, dos conteúdos propostos, das postagens, bem como a orientação para instalação do Telegram e o acesso ao Google Meet e suas ferramentas para o desenvolvimento das ações. Todos foram convidados a responder o TCLE e um diagnóstico dos conhecimentos estatísticos, ambos via Google Forms. Em seguida, orientados a responderem um levantamento das condições de trabalho docente durante a pandemia de covid-19, constituindo-se um primeiro banco de dados para a análise. Em todos os módulos, os professores recebiam as orientações sobre datas, horários, conteúdos e atividades a serem realizadas.
Atividades e tutoria (momentos assíncronos)	Acompanhamento dos conteúdos estatísticos a serem estudados. Elaboração de tutoriais com orientações para acessar o Google Meet e o Google Classroom, gravar e postar vídeos e atividades.
Pesquisa (momentos assíncronos)	Leitura, questionamentos, levantamento de hipóteses, discussão e realização de atividades sobre os conceitos estudados.
Conectando conceitos (momentos síncronos e assíncronos)	Em grupo, os professores estudavam os conceitos propostos em cada módulo e realizavam as atividades (gravação de vídeos e atividades escritas). Os professores apresentavam seus questionamentos a respeito dos conteúdos estudados, objetivando a consolidação dos conceitos estatísticos.
Apresentação (momentos síncronos)	Os professores, organizados em grupos, apresentavam as atividades indicadas e refletiam para a institucionalização dos conceitos estudados.

**Procedimentos de análise de dados**

Os dados deste estudo foram produzidos a partir de um questionário on-line, respondido no final do processo formativo, pelos professores participantes. O questionário, disponibilizado no Google Docs, foi elaborado com dez questões, com o objetivo de avaliar o modelo de formação quanto às relações entre: formador e cursista ou entre os cursistas e o seu envolvimento durante os encontros síncronos ou nos grupos de formação; envolvimento nos momentos assíncronos; os formadores, a organização dos estudos e as aprendizagens. Os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram identificados com nomes fictícios para proteger sua identidade.

A análise dos dados foi apoiada nos pressupostos teóricos e metodológicos da análise de conteúdo (Bardin, 1977) considerada como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 1977, p. 42)

Essa técnica é organizada em fases: na primeira, foi realizada a leitura flutuante do corpus, isto é, das respostas dadas pelos professores no questionário para se apropriar do conteúdo. Na segunda, aconteceu a identificação das unidades de contexto e as unidades de registro, como forma de compreender e apreender o sentido daquelas respostas. Em seguida, escolhemos os eixos temáticos (Rodrigues, 2019), como resultado das articulações entre as unidades de contexto e de registro por meio de um procedimento minucioso de interpretação (Rodrigues, 2019). Posteriormente à seleção da unidade de registro, o eixo temático foi identificado. Do material produzido, identificamos os eixos temáticos – *processo formativo e aprendizagem docente*, emergindo assim a categoria *desenvolvimento profissional do professor* (Tabela 3). Na terceira e última fase, a categorização e a análise dos dados permitiram realizar inferências para a comunicação das contribuições do processo formativo no desenvolvimento profissional dos professores como elementos até então não percebidos. Neste artigo, daremos ênfase apenas à análise do eixo temático relativo ao processo formativo, de modo a identificar a percepção dos professores sobre o modelo do curso.

Tabela 3.

*Movimento para a formação da categoria de análise*

<b>Ações</b>	<b>Atividades Desenvolvidas</b>	<b>Categoria</b>
Modelo on-line Tempo Papel do formador Protagonismo do participante Questões pessoais Expectativa com a prática Interação entre participantes Interatividade	Processo formativo	Reflexões sobre o desenvolvimento profissional do professor
Conhecimento pedagógico Conhecimento do conteúdo Conhecimento tecnológico Aprendizagem	Aprendizagem docente	

As reflexões sobre o desenvolvimento profissional emergiram como categoria de análise do material produzido na pesquisa e o eixo temático que nos ofereceu subsídios para reflexão foi o processo formativo. Todavia, para compreensão desse processo, os elementos apresentados nas respostas dos professores estão organizados nas oito unidades de registro

evidenciadas: (i) modelo on-line, (ii) tempo, (iii) papel do formador, (iv) protagonismo do cursista, (v) questões pessoais, (vi) expectativa com a prática, (vii) interação entre os participantes e a (viii) interatividade, que favorecem a nossa discussão para compreender o desenvolvimento profissional dos professores.

Inicialmente, trabalhamos com as questões de forma individual, no intuito de captar as unidades de contexto e de registro, os eixos temáticos e, por fim, a categoria de análise. Assim, as respostas foram organizadas nas unidades de registro e, em seguida, identificadas as categorias. Um outro artigo será produzido com as análises sobre o eixo temático *aprendizagem docente*, a partir de suas unidades de registro.

### **O processo formativo e o desenvolvimento profissional dos professores: uma análise a partir das unidades de registro**

Nesta seção, apresentamos as análises realizadas a partir de cada unidade de registro que compõem o eixo temático relativo ao processo formativo. Dele, foi possível fazer inferências sobre como ocorreu o processo formativo dos professores considerando diferentes dimensões, explicitadas nas unidades de registros. Confrontamos as evidências identificadas no corpus -as respostas dos participantes- com nosso referencial teórico para compreendermos o impacto do processo formativo oferecido.

#### **Modelo on-line**

Em tempos de pandemia, o processo formativo aconteceu totalmente on-line, com momentos síncronos e assíncronos (Tabelas 1 e 2). Considerando o modelo de sala de aula invertida (Valente, 2014) proposto para o processo formativo, inicialmente, os professores foram convidados a lidar com outras possibilidades das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) nas suas aprendizagens. A pandemia revelou as desigualdades sociais e tecnológicas no país. No primeiro instante, fazia-se menção apenas aos alunos e às famílias das classes populares, mas o processo formativo demonstrou que as escolas e os professores também vivenciaram problemas tanto com as tecnologias como para participar de um processo formativo no modelo on-line, pois eram necessários um aparelho celular (para baixar o aplicativo Telegram) e um computador ou smartphone (para acesso à Plataforma Google Meet e suas ferramentas) para acessar o material do curso, realizar e postar as atividades. Tal situação ficou presente nas narrativas dos professores. Para participar dos momentos síncronos, eles revelaram que:

O fato de ser on-line dificultou. (Care Q2, 2020)



Prejudicado pela internet. (Jean Q2, 2020)  
Dificuldade com a tecnologia/medo de errar. (San Q2, 2020)  
Alguns momentos, ficou [sic] confuso. Reunião mais de 3 h (desgaste). (Cris Q4, 2020)

Mas, independentemente dos momentos síncronos e assíncronos, os professores informaram que o modelo on-line se caracterizou da seguinte forma.

Tempo apertado. (Tina Q1, 2020)  
Conciliar o tempo em atividades. (Joas Q2, 2020)  
Tempo. (Eme, Cis, Ance Q2, Tina Q3, Ilda Q4, 2020)  
Limitação do tempo. (Ance Q5, 2020)  
Tempo com outras atividades. (Vá Q6, 2020)  
Tempo para responder as atividades. (Adria Q7, 2020)  
Quantidade de atividades. (Care Q7, 2020)  
Tempo para conciliar o trabalho e os estudos. (Joas Q7, 2020)  
Tempo e as aulas remotas na faculdade. (Nio Q7, 2020)  
Conciliar os horários de estudo em grupo. (Sila Q7, 2020)  
Tempo e a realização das atividades proposta.s (Gean Q7, 2020)

Em razão do destaque dos professores ao elemento tempo para a realização do processo formativo on-line, baseados na sala de aula invertida, com atividades síncronas e assíncronas, explicitamos essa categoria na seção a seguir.

### **Tempo**

Em relação aos momentos assíncronos, aqueles que o professor escolhia para estudar conforme sua disponibilidade, foram mencionadas questões que se referem à realização das atividades e ao tempo, como: “*Atividades e leituras em tempo certo*” (Joas Q6, 2020); “*Realizei a maioria das atividades*” (Lara Q6, 2020) e fui “*participativa, atenta e aberta às orientações dos formadores*” (Rita Q6, 2020). Contudo, as dificuldades também foram presentes nos momentos síncronos, mesmo que em menor intensidade, seja em decorrência do instrumento tecnológico usado pelo participante, ou pela adequação entre a finalização do expediente de trabalho remoto e início dos encontros no grande grupo.

Nesse contexto, é possível verificar que o *tempo* se configurou como um desafio para os participantes do processo formativo, o que nos leva a refletir sobre a necessidade de repensar a formação docente e as políticas públicas no campo educacional que permitam prever, dentro da carga horária do professor em exercício, momentos que corroborem o seu desenvolvimento profissional.

Algumas dificuldades também residem na unidade de registro denotadas no processo de análise das *questões pessoais*, pois se constituem a partir dos seguintes aspectos: tempo para

desenvolver as ações do processo formativo, acessibilidade e conhecimentos sobre o uso de ferramentas digitais.

Assim, o tempo foi desafiador em dois aspectos: o tempo escolar e o tempo profissional. Dois tempos que têm naturezas diferentes: a quantitativa, “em que os docentes teriam necessidade de ‘horas livres’”; e a qualitativa, considerando “que os docentes dificilmente conseguem desligar-se das relações quotidianas com os alunos, que lhes ocupam todo o tempo” (Tardif et al., p. 42).

Assim, no que se refere à unidade de registro *tempo*, os participantes expõem como dificuldade o fato de considerar “*difícil conciliar o trabalho com o curso*” (San Q6, 2020), “*tempo para conciliar o trabalho e os estudos*” (Joas, Q7, 2020) e tempo com a família para “*dividir a atenção com as crianças e as formações*” (Gil, Q7, 2020). Esses trechos indicam “que todas as atividades que tendem a afastar ou desviar os docentes do seu trabalho com os alunos sejam muitas vezes vistas como fardos, acrescentos ou obstáculos” (Tardif et al., p. 42).

Em tempos de pandemia, parece que a escola e as redes de ensino pensaram o tempo como linear, enquanto a natureza do tempo revelado pelo professor foi subjetivo, social e humano. Tal condição se mostrou desafiadora, no que se refere ao tempo para a formação, principalmente em relação ao uso das TDIC e novas formas de planejar as aulas, bem como o cuidar da sua saúde e da sua família. Assim, o tempo se revelou como subjetivo, refletindo nas novas expectativas, representações e vivências dos professores, gestão e alunos.

### **Questões pessoais**

Quanto aos aspectos relacionados à acessibilidade e ao uso de recursos digitais retratados nas análises pela unidade de registro “questões pessoais”, ratificou-se o aspecto inovador de utilização das ferramentas digitais pelos participantes em sua prática educativa. A exploração dos potenciais das tecnologias digitais, sobretudo os dispositivos móveis, dão novos contornos à própria cultura de formação docente. Sabe-se que os professores já fazem uso de smartphones em seu cotidiano. Agora, é relevante conhecer se os professores têm utilizado tais equipamentos também para o desenvolvimento de sua profissão e como fazer essa relação (Maia, 2016).

Para realizar as atividades, era preciso o uso e o acesso a aparatos tecnológicos que se constituíram em obstáculos para a participação efetiva no processo formativo como constatado nos dizeres dos participantes: “*disponibilidade da ferramenta digital*” (Ine Q7, 2020) e, ter essa ferramenta com “*acesso à internet*” (Cis Q7, 2020), uma condição que oportunizaria o contato com as orientações e ao estudo dos conceitos estatísticos, mas que devido a problemas

com o uso das “tecnologias (Google Meet, Google Sala de Aula)” (Nete Q7, 2020) e a saber “lidar com a plataforma do Google Classroom, vencer a timidez” (Rita 07, 2020), os participantes necessitaram de um acompanhamento pelos formadores nos pequenos grupos em que estavam inseridos. Neste sentido, ficou evidente o “lugar” do saber com o uso das tecnologias e suas ferramentas, como Google Meet e o Classroom, gravar e postar vídeos e as atividades, bem como foi necessário “adaptar aos horários de estudos no grupo formativo” (Vá Q7, 2020), para “realizar os trabalhos em grupo” (Juá Q7, 2020).

### **Expectativa com a prática**

A unidade de registro “expectativas com a prática” emergiu a partir das narrativas dos professores acerca dos conceitos trabalhados e sua implicação em práticas de ensino para fins de reestruturação do processo formativo em etapas futuras. Dessa forma, buscou-se apreender, por meio das expectativas dos professores sobre o processo formativo, a motivação para participarem, na qual constatamos que os conceitos como números e suas operações foram indicados como objeto de interesse de formação devido à necessidade de favorecer a aprendizagem dos estudantes para a compreensão de outros conceitos matemáticos. Assim, nos dizeres das participantes:

Preferiria que os temas fossem ainda mais básicos como números inteiros, operações. Pois, como vamos explicar tantos tipos de gráficos, tabelas, porcentagens, se eles malmente [sic] sabem os números inteiros e suas operações? (Lara Q 10, 2020)  
Certos conceitos não eram muito utilizados na prática docente ... um aluno do quarto ano, que nem construiu ainda o conceito de soma, fica difícil imaginar, um grande aprofundamento em gráficos na prática docente. (Care Q10, 2020)

A partir dos excertos, consideramos que os professores mantiveram uma visão ainda restrita no ensino de conceitos estatísticos, visto que eles não conseguiram identificar a possibilidade de se trabalhar outros objetos de conhecimento da matemática que envolvem números e operações por meio de atividades realizadas com diferentes tipos de gráficos.

Como propõem Clarke e Hollingsworth (2002), os conhecimentos mobilizados pelos professores nessa situação emergem da experiência profissional, constituindo-se em domínio da prática e no domínio pessoal, uma vez que as ideias proferidas estão alicerçadas no sistema de crenças e nas atitudes dos professores frente às demandas do contexto educacional.

Apesar das falas citadas sobre os conceitos estudados no processo formativo, outras situações foram reveladas e estão relacionadas aos domínios externo e da consequência sugeridos por Clarke e Hollingsworth (2002). Isto fica aparente nas narrativas de outros participantes, quando mencionam aspectos teóricos e metodológicos que os motivaram a

incorporar conhecimentos adquiridos no processo formativo em suas futuras aulas de matemática.

Estudo e compreensão dos gráficos, em todas as situações. Vou colocar em prática tudo que estudei e pretendo continuar estudando. As fases PPDAC só vieram para acrescentar, informar e formar. (Eme Q9, 2020)

Os conceitos foram excelentes, pensando em qualquer problema e as etapas a serem percorridas. É uma metodologia de pesquisa potente para a sala de aula. Gostei muito de conhecer as fases do PPDAC e pretendo aplicá-las com as crianças. (Cris Q9, 20201)

Assim, captamos nos discursos dos professores reflexões que norteiam ações no processo formativo que proporcionam o desenvolvimento profissional, já que compreendemos que os conhecimentos mobilizados despertaram a ação docente em busca de ressignificar a sua prática de ensino a partir de mudanças significativas em sua atuação profissional, ao desenvolver habilidades essenciais para o seu aprimoramento (Day, 2001).

### **O formador**

No processo formativo, os formadores foram os mediadores entre os professores e os conceitos que estavam sendo estudados, no apoio conceitual e nas discussões operacionais para o encaminhamento dos estudos, na realização das atividades, no uso das TDIC e no contato com os demais participantes. O formador foi entendido como “os profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de futuros professores ou daqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes” (Mizukami, 2005-2006, p. 3), como um processo contínuo desenvolvido em contextos diversificados, nesse caso, uma formação on-line, em tempos de pandemia, com professores de várias escolas.

Assim, os formadores foram considerados pelos professores como aqueles profissionais “*sempre atentos às necessidades de cada cursista*” (Rita Q2, 2020), que os auxiliaram “*nas atividades em grupo*” (Gean Q2, 2020), que levavam “*questionamentos e protagonismo*” (Tina Q2, 2020) para ajudá-los a pensar e construir seus conceitos. Além disso, os cursistas destacaram que os formadores eram “*acolhedores, receptivos*” (Adria, Care Q1, 2020), apresentavam “*o conteúdo de maneira que facilitava a aprendizagem*” (Joas Q1, 2020) e não davam a resposta pronta e direta, mas “*se colocavam na condição de aprendizes*” (Adria Q2, 2020), sendo aqueles que instigam, questionam, reflete com o grupo para chegar às conclusões e, assim, construir os conceitos e resolver a situações de estudo. Essa é a tarefa do formador, formar ao mesmo tempo que está se formando.

O “*domínio do tema*” (Lara Q1, 2020) em estudo na formação foi mencionado várias vezes, demonstrando, assim, o envolvimento dos formadores com a proposta da formação,

como o formar-se e formar o outro ao mesmo tempo, o que exigiu uma base de conhecimento sobre os conceitos estatísticos, o ciclo investigativo PPDAC e o planejamento da sequência de ensino para o desenvolvimento das ações formativas (Mizukami, 2005-2006). Esta base de conhecimento centrava-se nos conceitos estatísticos, na concepção de uma aula investigativa e na elaboração da sequência, momento em que o conhecimento pedagógico era mobilizado para dar vida aos conceitos estatísticos com função social e com situações de ensino que estivessem próximas da realidade daqueles aprendizes.

Assim, para os professores, “*os formadores estavam sempre à disposição, eram atenciosos, mantinham uma relação de interatividade com a cultura e a troca de experiências*” (Nio Q1, 2020) e “*respeito*” (Sila Q1, 2020). Essa é uma condição importante para o formador, visto que requer o “*‘aprender a ensinar’ de diferentes formas para diferentes tipos de clientelas e contextos*” (Mizukami, 2005-2006, p. 8). Contudo, em alguns momentos, reuniões de estudos com mais de três horas se tornaram desgastantes e cansativas. O modelo on-line necessita de planejamento organizado e flexível em razão de demandas que surgem, para não deixarem os encontros exaustivos.

Para atender às necessidades formativas, a equipe de formadores elaborava tutoriais (Tabela 2) como forma de ajudar os professores em suas aprendizagens. Esta ação constituiu-se, também, em aprendizagem para o uso das TDIC e dos conceitos estatísticos estudados. Nessa direção, foram várias as aprendizagens: sobre os conceitos com uma metodologia investigativa –o PPDAC– e o uso das ferramentas digitais com potencial pedagógico. Com isso, os professores achavam que eram “*muitas atividades*” (Lara Q7, 2020) e “*em curto tempo*” (Mar Q7, 2020) em um mesmo “*processo formativo*” (Nir Q7, 2020). Entretanto, tais objetos de conhecimento mostravam-se pertinentes para o processo formativo, que ocorria no modelo on-line e, naturalmente, demandava das TDIC e para as futuras práticas pedagógicas que seriam implementadas pelos professores em suas escolas, considerando inclusive o contexto do ensino remoto.

### **O cursista**

O processo formativo centrado na parceria universidade-escola constituiu-se como um ambiente de investigação, ao convidar os professores a desenvolverem pesquisas no ensino com a realidade escolar e a metodologia do ciclo investigativo PPDAC. Assim, destaca-se na narrativa do professor o movimento de protagonismo no processo de aprendizagem ao evidenciar que “*o curso favorece o processo de aprendizagem colocando o cursista como centro do processo*” (Ance Q 10, 2020).

Nessas condições, o processo formativo promoveu a autorregulação da aprendizagem do professor ao buscar transcender os conteúdos curriculares e o conhecimento estatístico para que pudesse fazer suas escolhas críticas, de maneira a estar preparado para resolver situações desafiadoras do cotidiano, agindo com autonomia e sabendo gerir a informação. Assim, Perrenoud (1999, p. 96) conceitua a autorregulação como “uma das capacidades do sujeito para gerir ele próprio seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos”. Assim, os professores mobilizaram conhecimentos que evidenciaram aspectos de autorregulação da aprendizagem, como na gestão de seus projetos com a “*dedicação e aprimoramento profissional*” (Nete Q2, 2020), ao mesmo tempo em que buscavam estratégias para resolver as tarefas com “*esforço para participar e desenvolver as atividades*” (San Q5, 2020), além do acompanhamento de seus progressos com “*responsabilidade e comprometimento*” (Nir Q2, 2020), sendo proativo na busca de estratégias para a resolução de situações desafiadoras, principalmente “*quando surgia uma questão a ser discutida ou sugerida, colaborando*” (Cris Q2, 2021) com a aprendizagem de seus pares.

### **Interação entre os participantes**

Em razão das características do processo formativo –desenvolvimento profissional a partir de encontros on-line– a interação entre os participantes era essencial. Para tanto, a despeito do contexto pandêmico, a apropriação das TDIC tornou-se uma demanda premente aos professores, inclusive, na perspectiva que entende a utilização para além do mero consumo de informação e conteúdo. É preciso que as pessoas percebam o espaço oferecido pelas TDIC como mais um ambiente para aquisição de saberes a partir da construção colaborativa (Castro-Filho et al., 2016).

Portanto, ainda há que se investir em formação de professores que oportunize e incentive a colaboração por meio das TDIC. O modelo formativo on-line para o desenvolvimento profissional demandou que as interações ocorressem para que as experiências fossem socializadas e refletidas em conjunto com colegas de profissão. Essas trocas foram destacadas por alguns professores como ponto alto do modelo formativo, seja pela “*interatividade com cultura e troca de experiências*” (Nio Q1, 2020), como uma das “*condições para expor nossas experiências*” (Nio Q2, 2020) em que “*os cursistas interagiram demonstrando respeito*” (Juá Q3, 2020) à prática e “*experiências compartilhadas*” (Sira Q4, 2020) com “*dedicação, compromisso, troca de saberes em conjunto*” (Nete Q6, 2020), fazendo com que “*sem os colegas não seria tão significativo*” (Nir Q3, 2020).

Ademais, ao propormos um modelo formativo que foca nas trocas de experiências, na valorização dos saberes, das crenças e das percepções dos professores em sua prática –como demanda para o desenvolvimento profissional– a interação entre os participantes mostrou-se essencial. As atividades propostas pelos pesquisadores para o processo formativo previam ferramentas e ações que incentivassem e proporcionassem a colaboração entre os cursistas. Entretanto, alguns desafios foram percebidos, sobretudo nos encontros realizados com o grande grupo, em que “*talvez pudesse interagir mais*” (Mar Q2, 2020) e que “*não havia relação entre os cursistas*” (Nio Q3, 2020) em razão do formato do encontro que “*não tinha espaço para interação*” (Adria Q3, 2020) ocasionado principalmente pela “*falta de interação, tempo*” (Tina Q3, 2020), da “*participação*” (Rita Q5, 2020) e “*sintonia*” (Sila Q3, 2020).

Embora o modelo formativo tivesse integrado diversas ferramentas de comunicação e interação, como detalhado em outros momentos deste artigo, alguns professores ainda tiveram dificuldades para interagir com os colegas. A partir desses excertos, depreendemos que o problema para a falta de interação não estava ligado às possíveis limitações das ferramentas, ou mesmo das atividades propostas no processo formativo, mas a uma mudança de cultura docente que superasse a concepção do trabalho individual. Evidentemente, consideramos que a apropriação das ferramentas digitais para muitos ainda fosse a “*dificuldade com a tecnologia e medo de errar*” (San Q2, 2020). Por outro lado, os meios de comunicação escolhidos estavam em sintonia ao que propuseram Maia e Castro-Filho (2017), quando utilizaram ferramentas digitais em um processo formativo e colaborativo de conceitos matemáticos que eram do domínio e uso cotidiano de professoras. Esse foi o caso dos aplicativos Telegram, utilizados no processo formativo em análise e que os professores utilizam em seu dia a dia, e do Google Classroom e Meet, que muitos passaram a utilizar em razão dos efeitos do ensino remoto emergencial. Parece que, embora os encontros do grande grupo oportunizassem a participação e contribuição aos debates por todos, seja por voz ou mesmo chat, aquela postura individualizada e passiva dos professores ainda não estava superada, deixando-os no papel mais próximo de ouvinte.

A partir das narrativas, é possível verificar que as intenções da proposta estavam, efetivamente, presentes no processo formativo. Entretanto, nem todos os professores tinham condições para explorar o potencial. Afinal, a presença e o suporte das TDIC, neste caso, foram –como são em todos os contextos– fatores para promover a comunicação e interação. Para que elas se efetivem, é necessária a postura ativa dos envolvidos para tanto. É preciso que os participantes do processo formativo, com protagonismo do aprendiz e suas experiências, participem e colaborem e estejam abertos para feedbacks, negociar pontos de vista, aprender

juntos de forma harmoniosa e respeitosa. Esses, inclusive, foram aspectos destacados por cursistas ao comentarem sobre a interação entre os participantes. Termos como “*parceria*” (Vá Q3, 2020), “*respeito mútuo*” (Cris Q3, 2020), “*clima descontraído e leve*” (Cris Q3, 2020), “*interação*” (Mar Q3, 2020), “*companheirismo*” (Cis Q3, 2020), “*reciprocidade*” (Ilda Q5, 2020), “*colaboração*” (Ete Q3, 2020), “*diálogo*” (Cis Q5, 2020), “*coletividade*” (Ete Q5, 2020), que constituíram algumas unidades de registros identificadas nas narrativas dos professores sobre interação entre os participantes, reforçando a existência de aprendizagem entre os pares e os formadores de forma horizontal.

### **Interatividade**

Procuramos, também, identificar na avaliação dos participantes quanto à sua relação com as TDIC, portanto, a interatividade do processo formativo. Conforme Belloni (2008), a interação é a atividade mútua e intersubjetiva entre os sujeitos que pode ser mediatizada por algum veículo de comunicação e, nesse sentido, a interatividade ocorre a partir da relação do sujeito com a ferramenta que intenciona estabelecer um processo comunicativo direto ou indireto entre os sujeitos. Portanto, nesse aspecto, a interatividade dos participantes do processo formativo exercia influência na forma como eles tiveram ou não sucesso na participação ativa, no momento de “*participar e realizar comentários no chat*” (Rita Q2, 2020), seja pelo tamanho ou exposição à “*tela*” (Ance Q3, 2020) ou quando os “*integrantes do grupo não respondiam as mensagens no telegram e não participavam dos encontros*” (Juá Q5, 2020), em decorrência do “*tempo e dificuldade em usar as ferramentas*” (Joe Q7, 2020), essenciais para a “*troca de experiências, enriquecimento do conhecimento, [acesso ao] material disponibilizado: vídeos*” (Mar Q8, 2020).

Em algumas questões do questionário, diferentes professores comentaram fatores relativos à interatividade que sugerem aspectos positivos e negativos do processo formativo. Elementos vinculados às habilidades de manuseio das ferramentas escolhidas foram listados por alguns professores como um entrave que pode ter influenciado em sua pouca colaboração e/ou de seus colegas. Como destacamos, não atribuímos essas dificuldades, necessariamente, às ferramentas, mas à disponibilidade dos participantes em superar suas dificuldades para explorá-las num processo formativo que pressupõe sua participação ativa. Além disso, como destacado por alguns, representado aqui por Mar, os meios comunicacionais adotados no curso oportunizaram possibilidades de acesso à informação e ao conteúdo, além de comunicação com outras pessoas.



## Considerações

Foi possível perceber que o desenvolvimento profissional envolve vários elementos e fatores nas experiências de aprendizagens realizadas na articulação universidade-escola (Day, 200; Clarke & Hollingsworth, 2002). Além da aprendizagem de conceitos estatísticos com uma aula investigativa, o professor teve a oportunidade de se apropriar e refletir sobre o uso das TDIC na docência e na vida das pessoas. Assim, percebemos a presença dos quatro domínios estudados por Clarke e Hollingsworth (2002), quais sejam: externo, da prática, da consequência e pessoal.

O primeiro, domínio externo, a coordenação do processo formativo planejou orientações e tutoriais para uso do Google Meet, Classroom, Telegram, gravar vídeos no celular etc. No domínio da prática, os professores planejaram atividades e a sequência de ensino, gravaram vídeos, postaram no Classroom e participaram do Telegram. Essas ações fizeram parte de novas experiências profissionais. No domínio da consequência, professores e formadores eram envolvidos em reflexões sobre os conceitos em estudo, a prática e a aprendizagem dos alunos, no grande e no pequeno grupo. Por fim, no domínio pessoal, fez-se presente a construção dos conceitos estatísticos e a possibilidade de crer em uma aula investigativa na matemática, com problematização, discussão, reflexão do tema e sistematização de conceitos. Pensando na condição de cada professor, emergiram como aprendizagem fatores que também favorecem o desenvolvimento profissional como a superação da timidez, habilidade de comunicação, uso pedagógico e técnico de ferramentas digitais, entre outros.

Sobre o modelo formativo on-line, com a sala de aula invertida, o fato de o professor ter acesso ao material de estudo antes do encontro apresentou pontos positivos, pois tiveram a oportunidade de estudar no seu ritmo e tentar realizar as atividades propostas para desenvolver a compreensão possível. Os vídeos gravados, por serem digitais, possibilitaram que assistissem quantas vezes fossem necessárias e no momento desejado. Os professores eram incentivados a se preparar para o encontro seguinte, realizando as tarefas que eram indicadas. As atividades e discussões realizadas nos momentos assíncronos e síncronos oportunizaram a compreensão acerca dos conceitos estatísticos e do ciclo investigativo PPDAC como possibilidade de construir novas aprendizagens, trocas de experiências e conhecimentos entre colegas, considerando que na condição de uma formação, em tempos de pandemia, muitos professores participantes do processo formativo não se conheciam, mas aprenderam juntos. Assim, observa-se que a realização do processo formativo com base na metodologia da sala de aula

invertida, fundamentada em teorias e concepções sobre aprendizagem ativa, oportunizando um modelo formativo on-line pautado no protagonismo do participante e na colaboração dele com seus pares e pesquisadores, é possível e promove a formação e o desenvolvimento profissional.

Na pesquisa, a variável “tempo” emergiu com um elemento desafiador para os professores, ao pontuarem como um obstáculo na participação deles no processo formativo e na tentativa de conciliação entre o tempo escolar e o tempo profissional. A natureza do tempo revelada pelo professor foi subjetiva, social, humana, e tal condição se mostrou desafiadora no que se refere ao tempo para a formação, principalmente em relação às TDIC e novas formas de planejar as aulas, bem como o cuidar da sua saúde e da sua família. Nesse sentido, compreendemos que o processo formativo da REM-NE, constituído pela parceria universidade-escola, se caracteriza como ação relevante para o desenvolvimento profissional docente, ao tecer reflexões acerca das atividades diárias desenvolvidas pelos professores dentro e fora da escola. Tais reflexões podem corroborar a criação de futuros modelos formativos concatenados com a realidade escolar que levem em consideração a coexistência do tempo escolar e do tempo profissional na busca pelo desenvolvimento docente a partir da resignificação de saberes e de práticas de ensino.

Durante as análises do processo formativo, foi possível encontrar indícios que nos fazem compreender o desenvolvimento profissional como algo contínuo, inconcluso e articulado com o contexto sistêmico educacional (Rocha & Fiorentini, 2009). Evidenciou-se que os professores ainda possuem demandas formativas de ordem conceitual e de práticas pedagógicas. Percebemos que além dos conceitos matemáticos, as metodologias de ensino e o manuseio das TDIC ainda demandam de outras aprendizagens. Além disso, o contexto pandêmico vivenciado pela educação pode ter norteadado as reflexões dos professores acerca dos conteúdos matemáticos que esperavam ser trabalhados, uma vez que a situação do ensino remoto emergencial (ERE) exigiu que adaptassem suas práticas de ensino para minimizarem as lacunas nas aprendizagens dos estudantes durante esse período.

Por fim, cumpre destacar um aspecto adicional aos objetivos deste trabalho, que foi promover a interiorização da pesquisa e da experiência de formação docente em matemática. Além de focar, amplamente, instituições de pesquisa e de ensino localizadas no nordeste brasileiro, região do país mais economicamente vulnerável, das sete cidades nas quais os professores participantes eram vinculados pelos núcleos da REM-NE, apenas duas eram capitais dos estados, onde concentram-se pesquisas no Brasil. Tal característica atende a uma demanda não apenas educacional, mas social e política, ao propor uma intervenção, com a colaboração dos partícipes locais, em regiões do país e dos estados que demandam ainda mais

suporte. Pode-se dizer que o trabalho realizado promoveu equidade à pesquisa em educação matemática, ao socializar conhecimento científico e pedagógico sobre o letramento estatístico com professores de lugares que, por vezes, não oferecem o mesmo acesso, condições e oportunidades de formação e reflexão sobre a prática docente, comparado a grandes centros urbanos. Apesar do modelo on-line, que viabiliza a socialização das experiências, independentemente de tempo e espaço, o fato de os pesquisadores também serem vinculados às cidades interioranas favorece e ressalta a importância de se levar pesquisa para dentro do país.

### Referências

- Baptista, M. (2010). *Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de Física e Química do Ensino Básico*. [Tese de Doutorado, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo* (L. Antero, & A. Pinheiro Trad.). Presses Universitaires de France.
- Behrens, M., & Carpin, L. (2013). A formação dos professores de educação profissional e o desafio do paradigma da complexidade. In M. Pryjma (Org.), *Desafios e trajetórias para o desenvolvimento profissional docente* (pp. 103-135). UTFPR.
- Belloni, M. (2008). *Educação à distância* (5a ed.). Autores Associados.
- Castro-Filho, J., Freire, R., & Maia, D. (2016). Formação docente na era da cibercultura. *Revista Tecnologias na Educação*, 16, 1-21. <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art9-Forma%C3%A7%C3%A3o-Docente-na-era-da-Cibercultura-.pdf>
- Castro-Filho, J., Santana, E., Couto, M., Castro, J., & Maia, D. (2022). Supporting mathematics public school teachers' professional development and the teaching of statistics in elementary and middle school: an imperative for teacher education in Brazil. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(4), 1-11. <https://doi.org/10.29333/iejme/12305>
- Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7).
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto Editora.
- Formosinho, J. (2009). *Formação de professores: aprendizagem profissional e acção docente*. Porto Editora.
- Gatti, L., & Catalano, T. (2015). The business of learning to teach: A critical metaphor analysis of one teacher's journey. *Teaching and Teacher Education*, 45, 149-160. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.10.003>
- Guskey, T. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and teaching: theory and practice*. 8(3/4), 121-137. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9411-2>.

- Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza* (9a ed., S, C, Leite Trad.). Cortez.
- Libâneo, J., & Pimenta, S. (2011). Formação dos profissionais da educação: visão crítica e perspectivas de mudança. *Educação e Sociedade*, 20(68), 239-277. <https://doi.org/10.1590/S0101-73301999000300013>
- Lima, M. (2012). *Estágio e aprendizagem da profissão docente*. Liber Livro.
- Lüdke, M. (2001). O professor, seu saber e sua pesquisa. *Educação & Sociedade*, ano XXII, 22(74), 77-96. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100006>
- Magina, S., Santana, E., Santos, A., & Merlini, V. (2018). Espiral RePARE: um modelo metodológico de formação de professor centrado na sala de aula. *Revista Reamec*, 6(2), 238-258. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2018.v6.n2.p238-258.i6812>
- Maia, D. (2016). *Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará]. Repositório Institucional da UFC. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21156>
- Maia, D., & Castro-Filho, J. (2017). E quando Skype, Facebook e Whatsapp são usados em formação de professoras que ensinam Matemática? *Revista Tecnologias na Educação*, 20, 1-20. <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/10/Art7-vol.20-Edi%C3%A7%C3%A3o-Tem%C3%A1tica-IV-Outubro-2017.pdf>
- Maia, D., Carvalho, R., & Castro-Filho, J. (2020). Tecnologias móveis numa formação colaborativa docente sobre estruturas multiplicativas. In E. Martins, & S. Lautert (Orgs.), *Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática* (2a. ed., pp. 91-100). Autografia.
- Marcelo-García, C. (1999). *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto Editora.
- Mizukami, M. (2005-2006). Aprendizagem de docência: professores formadores. *Revista e-Curriculum*, 1(1), 1-17. <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3106>
- Passos, C., Nacarato, A., Fiorentini, D., Miskulin, R., Grando, R., Gama, R., Megid, M., Freitas, M., & Melo, M. (2006). Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. *Quadrante*, 15(1-2), 193-219. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22800>
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Artmed.
- Ponte, J. (1994). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos, & J. Ponte (Orgs.), *Educação Matemática: temas de investigação* (pp. 185-239). Instituto de Inovação Educacional. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Rocha, L., & Fiorentini, D. (2009). Percepções e reflexões de professores de matemática em início de carreira sobre seu desenvolvimento profissional. In D. Fiorentini, R. Grando, & R. Miskulin. (Orgs.), *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Mercado de Letras, 2009.

- Rodrigues, M. (2019). Contextualizando a análise de conteúdo como procedimento de análise de dados em pesquisas qualitativas. In M. Rodrigues (Org.), *Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da Educação Matemática*. CVR.
- Santana, E., & Cazorla, I. (2020). O ciclo investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *REVEMOP*, 2, 1-22. <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4251>
- Santana, E., Couto, M., & Paula, M. (2021). Liderança universidade-escola na formação do professor. *Revista Acta Scientiae*, 23(2), 1-28. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5934>
- Santana, E., Nascimento, S., & Couto, M. (2021). Desenvolvimento profissional de professores na construção colaborativa de sequências de ensino de Estatística. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 6(1), 85-106. <https://doi.org/10.34179/revistem.v6i1.14780>
- Santana, E., Lautert, S., Castro-Filho, J., Nunes, C., & Santos, E. (2022). Rede Educação Matemática Nordeste: desenvolvimento profissional e ensino de estatística em uma perspectiva crítica e de equidade. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Edição Especial, 33-55, <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14789>
- Tardif, M., Lessard, C., & Gauthier, C. (n.d.). *Formação dos professores e contextos sociais*. RÉS-Editora Lda.
- Vaillant, D. (2009). La profesión docente: lecciones para diseñadores de políticas sobre 21 reformas que funcionan. In S. Schwartzman, & Cox, C. (Eds.), *Políticas educativas y cohesión social en América Latina*. [http://www.schwartzman.org.br/simon/cohesion/4\\_valiant.pdf](http://www.schwartzman.org.br/simon/cohesion/4_valiant.pdf)
- Valente, J. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Edição Especial, (4), 79-97. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645>
- Wengzynski, D., & Tozetto, S. (2012). A formação continuada face às suas contribuições para a docência. *Anais da ANPED-Sul*. <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2107/513>
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>