

Sequência Interdisciplinar: uma visão fundamentada na Teoria da Atividade

Interdisciplinary Sequence: a vision based on Activity Theory

Secuencia Interdisciplinaria: una visión fundamentada en la Teoría de la Actividad

Maria Vitória Santos da Silva^{1*}, Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana^{2**}, José Erliton Santos Santana^{3***},
Márcia Alessandra Souza Guimarães^{4****}

Resumo

Os assuntos relacionados à sociedade requerem que os seus cidadãos adotem diversas abordagens de pensamento, promovendo uma visão plural e um posicionamento crítico diante os desafios contemporâneos. Nesse contexto, os residentes do Programa de Residência Pedagógica da área de Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, juntamente com a escola parceira do projeto, propuseram a elaboração de uma sequência de ensino. Para a metodologia da sequência de ensino, intitulada “Trabalhando a pesquisa estatística junto a sociedade e economia”, utilizou-se das ideias de interdisciplinaridade de Vanessa Tomaz, e da estrutura do Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch. O objetivo deste estudo é analisar a elaboração de uma sequência de ensino com foco nos sistemas de atividades. O aporte teórico utilizado para a análise foi a Teoria da Atividade, baseada nas ideias de sistemas de atividade humana de Yrjö Engeström. Os resultados apontam que a sequência de ensino, como um sistema de atividades, tem o potencial de promover reflexões sobre a disparidade salarial entre gêneros no Brasil. Além disso, pode ser promotora de um ensino interdisciplinar e contextualizado.

Palavras-chave: Instrumento; Interdisciplinaridade; Sequência de ensino; Ciclo Investigativo.

Abstract

Issues related to society require its citizens to adopt various approaches to thinking, fostering a pluralistic view and a critical stance in the face of contemporary challenges. In this context, the residents of the Pedagogical Residency

^{1*}Graduanda (UESC). Bolsista de Iniciação Científica (CNPq), Ilhéus, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Pastor Freitas, 100, Centro, Buerarema, Bahia, Brasil, CEP: 45615-000. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9102-3424>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4989655485645640>.

E-mail: mvssilva.lma@uesc.br.

^{2**} Dra em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Professora Plena da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Rio Paraguassu, 664, Goes Calmon, Itabuna, Bahia, Brasil 45605-365. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6156-1205>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7240586669577145>.

E-mail: eurivalda@uesc.br.

^{3***} Mestre em Educação em Ciências e Matemática - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professor de Matemática - Colégio Estadual Jorge Amado (CEJA), Santa Luzia, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Praça Manoel José de Deus, 210, casa, Centro, Santa Luzia, BA, Brasil, CEP: 45865-000. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4192-3653>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8213894906447308>.

E-mail: erlytonsantana@gmail.com.

^{4****} Mestre em Educação Matemática (UESC). Professora, Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, Itabuna - Ba. Endereço para correspondência: Km 24, rod. Jorge Amado, Cond. Cidadelle House, rua L, n. 14, bairro Salobrinho, Ilhéus-Ba, CEP 45662-901. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0811-0857>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5068005300566262>.

E-mail: marcia.guimaraes1@nova.educacao.ba.gov.br.

Program in the Mathematics area at the State University of Santa Cruz, along with the partner school of the project, proposed the development of a teaching sequence. For the methodology of the teaching sequence, titled “Working on Statistical Research with Society and Economy,” ideas from Vanessa Tomaz on interdisciplinarity and the structure of the Investigative Cycle by Wild and Pfannkuch were utilized. The objective of this study is to analyze the development of a teaching sequence focused on activity systems. The theoretical framework used for the analysis was Activity Theory, based on Yrjö Engeström’s ideas of human activity systems. The results indicate that the teaching sequence, as an activity system, has the potential to promote reflections on the gender wage disparity in Brazil. Additionally, it can foster interdisciplinary and contextualized teaching.

Keywords: Instrument; Interdisciplinarity; Teaching sequence; Investigative Cycle.

Resumen

Los asuntos relacionados con la sociedad requieren que sus ciudadanos adopten diversas aproximaciones de pensamiento, promoviendo una visión plural y una postura crítica frente a los desafíos contemporáneos. En este contexto, los residentes del Programa de Residencia Pedagógica en el área de Matemáticas de la Universidad Estatal de Santa Cruz, junto con la escuela asociada al proyecto, propusieron la elaboración de una secuencia de enseñanza. Para la metodología de la secuencia de enseñanza, titulada “Trabajando la investigación estadística con la sociedad y la economía”, se utilizaron las ideas de interdisciplinariedad de Vanessa Tomaz y la estructura del Ciclo Investigativo de Wild y Pfannkuch. El objetivo de este estudio es analizar la elaboración de una secuencia de enseñanza con enfoque en los sistemas de actividades. El marco teórico utilizado para el análisis fue la Teoría de la Actividad, basada en las ideas de sistemas de actividad humana de Yrjö Engeström. Los resultados indican que la secuencia de enseñanza, como un sistema de actividades, tiene el potencial de promover reflexiones sobre la disparidad salarial entre géneros en Brasil. Además, puede ser promotora de una enseñanza interdisciplinaria y contextualizada.

Palabras clave: Instrumento; Interdisciplinariedad; Secuencia de enseñanza; Ciclo Investigativo.

Introdução

A Educação Matemática contribui para a produção de conhecimento suscetível de utilização nas demandas impostas pelas diversas áreas do conhecimento (Tomaz; David, 2021). Nesse contexto, os membros do Programa de Residência Pedagógica (PRP) de Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), juntamente com o colégio parceiro ao programa, propuseram a elaboração de uma atividade interdisciplinar, mostrando a importância de promover uma variedade de perspectivas e uma abordagem reflexiva para lidar com as questões do mundo contemporâneo.

O PRP é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores, de acordo com o Ministério da Educação (Brasil, 2018). Com o intuito de aperfeiçoar a formação prática nos cursos de licenciatura, o PRP promove a imersão do licenciando na escola de educação básica a partir da segunda metade de seu curso.

Para garantir que os residentes desse programa estejam aptos a reconhecer as necessidades dos estudantes da Educação Básica, são realizados estudos teóricos sobre abordagens pedagógicas. As dinâmicas de estudos teóricos seguiram com o momento de elaboração de atividades e, como terceiro momento, a implementação das atividades em sala

de aula. Os residentes e preceptores⁵ do PRP de Matemática da UESC realizaram esse ciclo de ações de modo a efetivarem reflexões sobre processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Nesse contexto, foram realizados estudos sobre a interdisciplinaridade, uma abordagem que objetiva fazer com que o conhecimento de uma disciplina seja relacionado com outras áreas, ganhando mais sentido ao ser contextualizado com a prática social do estudante (Tomaz; David, 2021).

Considerando a crescente preocupação com a formação integral do estudante como cidadão da sociedade contemporânea, surgiu a sequência de ensino (SE) (Santana, 2010), intitulada “Trabalhando a Pesquisa Estatística junto a Sociedade e Economia”, que buscou gerar reflexões sobre a questão da disparidade salarial entre gêneros no mercado de trabalho brasileiro, usando conceitos estatísticos para analisar dados de amostragem.

A SE, envolvendo pesquisa estatística e sociedade, foi elaborada em quatro meses (de março de 2023 a agosto de 2023), uma vez que vários ajustes foram feitos para que esta atendesse ao que se espera de uma atividade interdisciplinar, segundo os componentes, relacionados à perspectiva de professoras, apresentados por Tomaz e David (2021): tema, relevância social, currículo, conteúdo e interação entre áreas do conhecimento. Desse modo, a SE utilizou as fases do Ciclo Investigativo propostas por Wild e Pfannkuch (1999) para trabalhar a relação entre estatística e a sociedade.

O referencial teórico utilizado foi a Teoria da Atividade, com foco no sistema de atividades de Engeström (2002), com vistas à análise das interações existentes entre a SE e o sistema de atividades. É nesse diálogo entre a interdisciplinaridade, SE e a Teoria da Atividade que este artigo tem como objetivo analisar a elaboração de uma sequência de ensino com foco nos sistemas de atividades.

Referencial Teórico

Atualmente, várias pautas sociais exigem da sociedade um posicionamento baseado na argumentação, na qual haja múltiplos olhares para uma só temática. Pensando em como a Educação Matemática pode contribuir para a construção de cidadãos aptos para lidar com seus contextos sociais, culturais e históricos, os residentes do PRP da área de Matemática criaram

⁵ São os professores da Educação básica responsáveis por planejar, acompanhar e orientar os residentes nas atividades desenvolvidas na escola.

uma SE pautada na abordagem interdisciplinar, intitulada "Trabalhando a pesquisa estatística junto a sociedade e economia". Para a análise da efetivação desta SE, foram criadas categorias de análises baseadas nos conceitos que formam a Teoria da Atividade (Vygotsky, 1979).

A Teoria da Atividade se baseia na observação e na compreensão da atividade humana em contextos coletivos. Dessa forma, ao examinar as atividades realizadas em grupos, ela fornece percepções valiosas sobre como os sujeitos colaboram, resolvem problemas e criam significado em conjunto (Vygotsky, 1979).

A primeira geração da Teoria da Atividade concentra-se em Vygotsky (2012), na qual a aprendizagem humana é gerada por meio de instrumentos mediadores da atividade humana, em que o sujeito revela suas potencialidades, ao pensar durante a divisão das suas atividades com outros sujeitos e com o seu meio. Sendo assim, qualquer atividade recorre a alguns artefatos mediadores, historicamente formados, recursos culturais comuns à sociedade em geral. Esses recursos podem ser combinados, usados e transformados em novas formas, numa atividade conjunta. As atividades são, simultaneamente, únicas e gerais, momentâneas e duráveis; elas resolvem problemas usando meios culturais gerais, criados pelas gerações anteriores (Medeiros, 2021).

A mediação acontece entre sujeito, objeto e artefatos mediadores (ferramentas e signos) (Vygotsky, 2012), sendo que, a compreensão do objeto é fundamental para o processo de aprendizagem e desenvolvimento (Vygotsky, 2012). Além disso, o autor argumenta que a interação entre o sujeito (a pessoa que está aprendendo) e o objeto (aquilo que se quer resolver ou alcançar) é o que impulsiona o desenvolvimento cognitivo.

O sujeito é um agente ativo, que é caracterizado pela sua capacidade de agir e interagir com a atividade, por um motivo contextual e específico (Santana, 2023). Nessa perspectiva, ele não é analisado como um indivíduo isolado, mas como alguém que está interagindo, constantemente, com outros sujeitos. Dessa interação, surge a atividade, porém, faz-se necessário que exista um objeto específico que motive estes sujeitos à sua realização (Santana, 2023).

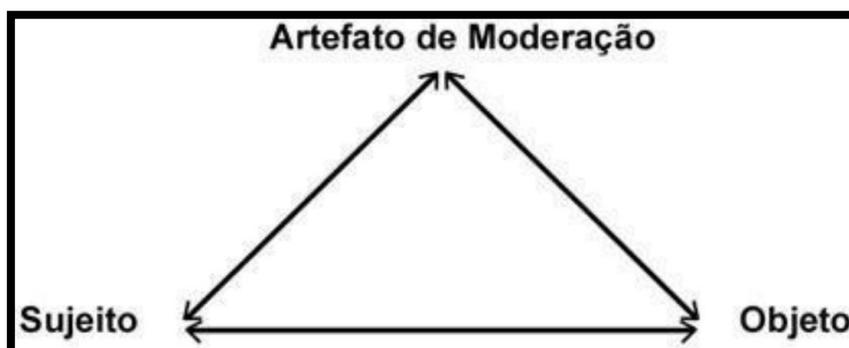
Na Teoria da Atividade, o objeto é o elemento que motiva e direciona a ação do sujeito dentro da atividade. Ele está relacionado ao motivo que a desencadeia, explicitando o porquê de sua realização, e qual a sua relevância no contexto social vivenciado pelo(s) sujeito(s). Assim, o objeto não é apenas algo externo à atividade, mas também é reformulado pelo próprio sujeito,

durante o processo de realização da atividade (Santana, 2023). Nesse contexto, o objeto não é apenas um elemento passivo da experiência, mas é, ativamente, interpretado e internalizado pelo sujeito.

Os artefatos, segundo a Teoria da Atividade, são sinônimos de instrumentos, mediação e ferramentas. Esses artefatos interagem com o sujeito, a atividade e o contexto social. Eles ajudam a moldar as percepções, habilidades e comportamentos do sujeito, influenciando na forma como as atividades são organizadas e realizadas (Santana, 2023).

Por meio dessas ideias, o modelo triangular foi formulado (Figura 1) e ocorre o rompimento do esquema das Teorias de Condicionamento behavioristas (estímulo - resposta) e as Teorias do Campo Gestalt, que apresentam dois pólos de conexão. Esse esquema é um modelo psicológico, que descreve como os organismos interagem com o ambiente ao seu redor, destacando a relação entre estímulo, processamento mental e comportamento. Com o modelo triangular de Vygotsky, a atividade passa a ser um instrumento mediador entre a conexão $E \leftrightarrow R$, dando lugar para o padrão $\text{sujeito} \leftrightarrow \text{atividade} \leftrightarrow \text{objeto}$.

Figura 1. Modelo triangular da primeira geração da Teoria da Atividade



Fonte: Engeström (2001a).

A Figura 1 apresenta o modelo triangular elaborado por Vygotsky (1979), em que o sujeito interage, diretamente, com o artefato e com o objeto. Essa triangulação da mediação cultural das ações é, comumente, considerada como o direcionamento do sujeito, do objeto e dos instrumentos ou artefatos mediadores (Engeström, 2001a, p. 134).

Dando início à segunda geração da Teoria da Atividade, Leontiev (1978) traz novos componentes para a estrutura do que se entende como atividade, mudando o foco do sujeito para a comunidade, pois, de acordo com o autor, as atividades são realizadas de maneira coletiva.

Para Leontiev (1972), é essencial que se tenha um objeto bem definido, a fim de que haja engajamento tanto do sujeito individual, como da comunidade. Dessa forma, não há atividade sem que haja um objeto, pois o objeto é o motivo pelo qual a atividade deverá ser desenvolvida. Logo, sem o objeto não existe a necessidade de se constituir uma atividade (Leontiev, 1972).

Nessa geração, surgem novos componentes propostos por Leontiev, de forma que as interações passam a acontecer envolvendo os seguintes componentes: instrumentos ou artefatos mediadores (ferramentas) ↔ sujeito ↔ objeto ↔ regras ↔ comunidade ↔ divisão de trabalho ↔ resultado (Engeström, 2002). Esses novos componentes, a saber: comunidade, divisão do trabalho e regras são definidos por Engeström (2002) da seguinte forma:

Comunidade se refere àqueles que compartilham o mesmo objeto de atividade. Na aprendizagem escolar tradicional, é tipicamente uma sala de aula. *Divisão do trabalho* se refere à divisão das funções e tarefas entre membros da comunidade. Na aprendizagem tradicional, a principal divisão é entre o professor e os alunos, enquanto há pouca divisão de trabalho entre os alunos. As *regras* se referem às normas e padrões que regulam a atividade. Na aprendizagem escolar tradicional, as regras mais importantes são as que sancionam o comportamento e regulam a avaliação (Engeström, 2002, p. 183).

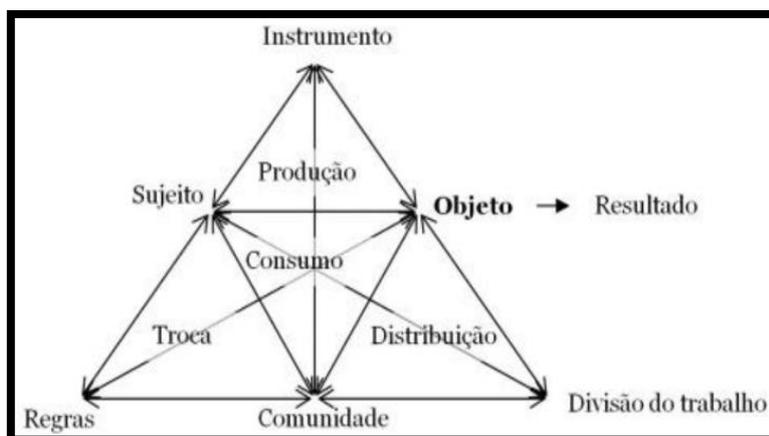
Embora Leontiev (1972) tenha trazido mais componentes à Teoria da Atividade, ele não se preocupou em definir o conceito de atividade. Sua preocupação foi deixar claro que nem toda ação é uma atividade. O autor também não esquematizou como se dá a relação entre sujeito e comunidade, em um sistema de atividades coletivas. Apenas na terceira geração, o modelo de atividade proposto por Leontiev (1972) foi ampliado por Engeström (2002).

No que diz respeito à terceira geração da Teoria da Atividade, surgem as contribuições e ideias formuladas por Engeström. Segundo Engeström (1987), na terceira geração, expande-se da perspectiva da atividade coletiva para sistemas de atividades interativas. Os sistemas descritos nesta geração, potencialmente, orbitam em torno de um objeto, ou seja, existem outros sujeitos que atuam em prol de um mesmo objeto, sendo que, todos estes sujeitos criam, elaboram ou participam de diferentes sistemas de atividades, que interagem com a mesma atividade e podem afetar, em maior ou menor grau, o objeto em questão (Santana, 2023).

O indivíduo é um ser social, a produção individual é sempre uma produção social, ou seja, a produção humana é sempre uma produção coletiva e busca meios para atender às suas necessidades (Medeiros, 2021). Mediante esta coletividade, Engeström (2002) propõe quatro novos componentes para organização: produção, distribuição, troca e consumo. A Figura 2

mostra como está organizado o modelo triangular com os novos componentes, e como eles interagem.

Figura 2. O modelo do sistema de Atividade



Fonte: Engeström (2002, p.78).

Os quatros componentes propostos por Engeström (2002) têm, em sua análise, o processo de reprodução social pensado por Karl Marx:

Na **produção**, membros da sociedade adaptam (produzem, dão forma) os produtos da natureza em conformidade com as necessidades humanas; a **distribuição** determina a proporção em que o indivíduo participa na repartição desses produtos; a **troca** obtém-lhe os produtos particulares em que o indivíduo quer converter a quota-parte que lhe é reservada pela distribuição; no **consumo**, finalmente, os produtos tornam-se objetos de prazer, de apropriação individual. A produção cria os objetos que correspondem às necessidades; a distribuição reparte-os segundo leis sociais; a troca reparte de novo o que já tinha sido repartido, mas segundo as necessidades individuais; no consumo, enfim, o produto evade-se desse movimento social, torna-se diretamente objeto e servidor da necessidade individual, que satisfaz pela fruição. A produção surge assim como o ponto de partida, o consumo como o ponto de chegada, a distribuição e a troca como o meio termo que, por seu lado, tem um duplo caráter, sendo a distribuição o momento que tem por origem a sociedade, e a troca o momento que tem por origem o indivíduo (Marx, 1983, p. 2007, grifo nosso).

Engeström (2002) amplia a Teoria da Atividade e afirma que o sujeito só terá compreensão das ações individuais, se houver a concepção desta dinâmica de interações entre sujeito, objeto e ferramentas com os mediadores sociais organizacionais.

O sistema de atividades pode auxiliar na compreensão crítica do professor, nos aspectos socioeconômicos e políticos de seu trabalho, que se refletem nas mediações da sala de aula (Medeiros, 2021). Nesse contexto, analisam-se as interações existentes entre a SE elaborada

com o sistema de atividades. O tópico a seguir traz a metodologia utilizada para fins de conclusão sobre a interação citada.

Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho foi de cunho qualitativo, visto que se preocupou com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalhou com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (Minayo, 2014). Essa escolha se justifica, pois há a necessidade de compreender como os elementos que compõem a SE interagem com o sistema de atividades.

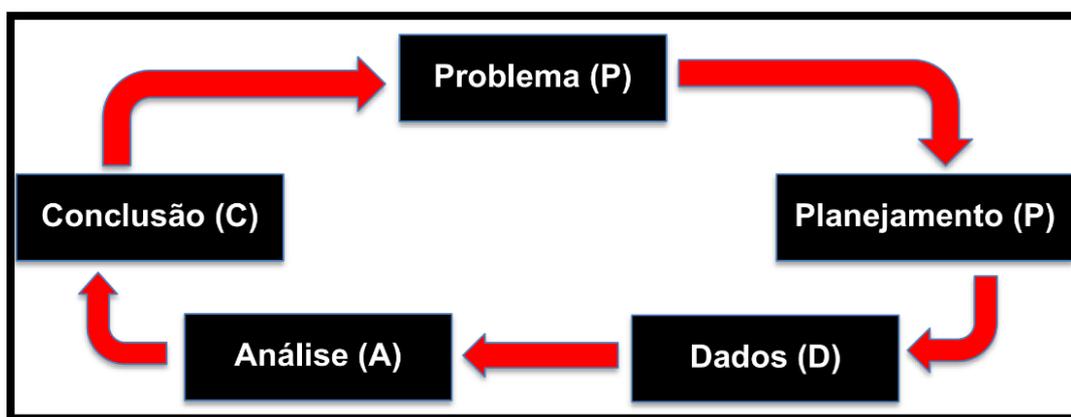
A SE foi elaborada para o terceiro ano do ensino médio (EM). O tema “disparidade salarial entre gêneros no Brasil” contempla os componentes curriculares propostos na Base Nacional Comum Curricular, tanto para a Geografia quanto para a Matemática, quando se faz referências às pesquisas estatísticas.

O instrumento utilizado neste estudo foi selecionado com a finalidade de analisar como interagem os sistemas de atividades de uma SE, que visa alcançar a interdisciplinaridade. Desse modo, a SE foi utilizada para alcançar as reflexões sobre as possíveis interações ao longo das atividades.

A sequência em questão foi elaborada por residentes, sendo submetida a uma série de ajustes e aprimoramentos para que se alcançasse o que se espera por atividade interdisciplinar. Para guiar o processo de ensino, utilizou-se o Ciclo Investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999), composto por cinco fases: Problema (P), que diz respeito ao conhecimento do contexto dos dados, definição do problema ou fenômeno a ser investigado; Planejamento (P), que inclui a definição das ações para a investigação; Dados (D), que inclui o processo de coleta de dados; Análise (A), que diz respeito ao tratamento e a análise dos dados; e a Conclusão (C), que encerra a investigação sobre o problema, colocado com um posicionamento crítico, reflexivo, com a comunicação dos dados. A partir da conclusão, é possível a geração de novas ideias e novos questionamentos (Santana e Cazorla, 2020).

A Figura 3 apresenta o Ciclo Investigativo PPDAC, que está baseado em Wild e Pfannkuch (1999). A ilustração mostra como interagem as fases do ciclo, e como devem ocorrer dentro da atividade.

Figura 3. Fases do Ciclo Investigativo



Fonte: Baseado em Wild e Pfannkuch, 1999.

É fundamental relatar sobre o processo de elaboração da SE, uma vez que, mesmo que, em sua maioria, tenha sido planejada pelos residentes, houve contribuições externas. Nesse contexto, foram feitas reuniões semanais para a realização de estudos sobre a interdisciplinaridade, com participação dos residentes, preceptores e docente orientadora.

As reuniões semanais, que aconteciam por meio do *Google Meet*, eram antecedidas por estudos de textos teóricos, indicados pela docente orientadora, que permitia aos residentes conhecerem mais sobre práticas e abordagens pedagógicas. Após estudos individuais, todos os membros de Matemática do PRP, denominado Grupo Grande (residentes, preceptores e docente orientadora), exploravam e debatiam sobre as propostas metodológicas.

Após os debates e explorações das propostas metodológicas durante as reuniões semanais, os resultados dos estudos eram analisados coletivamente. Os membros do Grupo Grande identificavam pontos de convergência e divergência, possibilitando uma reflexão aprofundada sobre as práticas e abordagens pedagógicas em questão. Com base nessas discussões, foram tomadas deliberações quanto às estratégias a serem adotadas nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, promovendo uma abordagem colaborativa e enriquecedora para o desenvolvimento profissional no contexto da educação.

A SE teve por objetivo promover reflexões sobre a questão da disparidade salarial entre gêneros no mercado de trabalho brasileiro, por meio de conceitos estatísticos ligados à Matemática. Abaixo, segue a descrição detalhada da SE:

Tema da Sequência: Trabalhando a pesquisa estatística junto a sociedade e economia.

Objetivo: Criar, desenvolver, discutir e interpretar representações gráficas e dados estatísticos e promover reflexões sobre as condições da economia no país.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular:

(EM13MAT) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

(EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Tempo Estimado: 6 horas-aula, em 3 semanas, no total de 300 minutos.

Materiais: Cartolina, Piloto, cola, tesoura, papel ofício, lápis, slide, projetor de multimídia e computador.

Fases do Ciclo:

Problema - Nesta aula, o trabalho foi apresentado pelos residentes, mediante a uma exposição de dados, por slides e conceitos que problematizam o tema, como: Mercado de trabalho: taxa de desemprego entre homens, mulheres e jovens; Oportunidades de trabalho; desigualdade de gênero no mercado de trabalho; Desigualdade salarial entre homens e mulheres. A apresentação orientou os estudantes sobre como elaborar uma pesquisa amostral e as formas como podem ser apresentados os trabalhos.

Exemplo de perguntas problema:

1. Como garantir que homens e mulheres tenham acesso às mesmas oportunidades referentes ao ganho salarial?
2. Como promover a diversidade de gênero no mercado de trabalho?

Planejamento- Após esse momento inicial, os estudantes foram engajados a pensar quais estratégias necessárias para ter um melhor panorama do problema em questão, em um contexto próximo a eles (cidade, bairro, vizinhança, escola). Dessa forma, eles deram início ao processo de planejamento para a coleta de dados, pensando na questão de pesquisa e ficha para a coleta de dados. Os estudantes foram motivados a pensar em quais respostas queriam alcançar e quais seriam as perguntas que os levariam até ela. Tomadas tais decisões, os estudantes e residentes anotaram a questão de pesquisa e as perguntas que foram realizadas na entrevista.

Dados - Pesquisa e coleta de dados realizados pelos estudantes. Os estudantes foram orientados quanto à realização da coleta dos dados, visando preservar a imagem das pessoas que aceitaram responder à pesquisa, respeitando o direito de resposta e opinião, e conferiram se o instrumento de coleta de dados se mostrou eficiente para a situação.

Análise dos Dados - Após a coleta e organização dos dados coletados, os residentes, junto aos estudantes, conduziram uma discussão dos conceitos estatísticos que puderam ser utilizados para a realização de um tratamento nos dados brutos, a fim de que eles fornecessem informações estatísticas relevantes para a pesquisa. Nesse momento, caso o banco de dados se mostrasse extenso, foi imprescindível a utilização das medidas de tendências centrais para resumir os dados e analisar algumas características importantes.

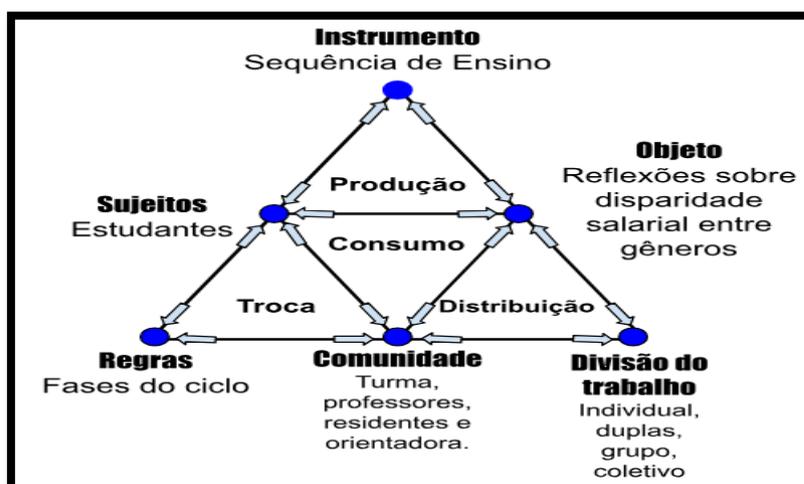
Conclusão - Apresentação dos materiais desenvolvidos pelos estudantes, socialização dos conhecimentos com a turma e apresentação da resposta à pergunta que fundamentou a investigação. Os materiais produzidos foram expostos através de apresentação de slides e cartazes.

A partir da SE, esperou-se que os dados a serem coletados fossem aqueles produzidos pelos estudantes. Nas fases de coleta e análise dos dados, os estudantes coletaram, organizaram e trataram os dados, com medidas estatísticas, e, posteriormente, foram recolhidos pelos residentes para uma futura análise. O desenvolvimento da fase de conclusão se fez de maneira que o estudante tivesse autonomia para expressar suas reflexões acerca do tema, baseando-se nos dados estatísticos. Logo, foram utilizados cartazes, slides, roda de conversas, etc. Os registros da fase de conclusão aconteceram por meio de gravações audiovisuais (com o consentimento dos estudantes e do colégio).

Resultados

Tomando a SE como um sistema de atividades, e relacionando os elementos da terceira geração da Teoria da Atividade, tem-se que os sujeitos foram os estudantes, o instrumento utilizado foi a sequência de ensino, a comunidade foram os estudantes em conjunto com os residentes e o preceptor. As regras concernentes às atividades foram as fases do Ciclo PPDAC. A divisão do trabalho ocorreu com a divisão da turma em grupos e o objeto desse estudo se concentrou em promover reflexões acerca do problema da disparidade salarial entre gêneros, no Brasil, com a Matemática Estatística (Engeström, 2002). A Figura 4 mostra como a SE interage com os componentes do sistema de atividades, conforme proposto por Engeström (2002).

Figura 4. Sistema de atividades gerais da seqüência



Fonte: Produzida pelos autores.

Na primeira fase do Ciclo Investigativo, o foco esteve na formulação do problema e na interpretação dos dados estatísticos. Essa fase de desenvolvimento da SE ocorreu de acordo com a primeira fase do Ciclo PPDAC, a saber, Problema. Para tanto, foi exposta aos sujeitos, por meio de slides, a problemática da desigualdade salarial entre gêneros no Brasil, com dados do IBGE. A apresentação de slides, que promoveu um espaço para trocas e reflexões sobre o tema, compôs as atividades referentes à formulação do problema. Nessa primeira fase, o instrumento utilizado foi o diálogo entre a comunidade, ou seja, estudantes, residentes e preceptor.

O objeto dessa fase consistiu em fomentar um debate para a motivação dos estudantes e o envolvimento com a atividade. Essa atividade proporcionou aos estudantes uma visão mais ampla e aprofundada sobre o tema, preparando-os para as próximas fases da SE. Para tanto, foi importante discutir o contexto do problema, de maneira que proporcionou uma clara visão de onde ocorre, que tipo de população está envolvida e é afetada por ele e quais as estratégias necessárias para realizar uma intervenção para a melhoria da situação. Por esse motivo, novas atividades foram formuladas na fase de planejamento.

Após o consumo da primeira fase, a segunda fase ocorreu na mesma aula. Essa nova fase, a saber, Planejamento, contou com as reflexões trazidas pelos estudantes, após as apresentações de slides, acerca do problema apresentado. Nessa fase, os residentes buscaram motivar os estudantes para pensarem em uma questão norteadora, de forma a obter uma visão mais abrangente do problema em questão. A elaboração da questão de pesquisa e da ficha para coleta de dados foram duas atividades dessa fase.

Ainda na fase de Planejamento, os sujeitos de cada grupo levantaram sugestões acerca das informações necessárias para realizar a coleta de dados. A partir dessas sugestões, eles formularam uma ficha para entrevistar pessoas e obtiveram as informações fundamentais que embasaram suas pesquisas. Essa fase teve como regra a segunda fase do Ciclo PPDAC.

Na divisão do trabalho, os sujeitos foram organizados em grupos, com, no máximo, seis estudantes, de forma que cada um ficou responsável por entrevistar 10 pessoas, sendo cinco homens e cinco mulheres.

Os diálogos realizados serviram como instrumento para abordar a questão norteadora e a ficha desenvolvida pelos estudantes junto aos professores. É importante pensar sobre os questionamentos que foram respondidos, os tipos de respostas que desejaram alcançar, o tipo de instrumento que foi utilizado para coletar tais respostas (questionário impresso ou *online*, ou entrevistas pessoais), a população e a amostra estudadas. Isso tudo garantiu que os dados fossem confiáveis e úteis para o desenvolvimento da pesquisa. O objeto dessa fase foi alcançar as informações necessárias para responder à questão de pesquisa desenvolvida por eles. O consumo dessa fase ocorreu por meio da sistematização do planejamento.

Na terceira fase do Ciclo Investigativo, o foco foi na coleta de dados para análise e interpretação. A atividade central foi a coleta de dados. Houve total participação e protagonismo dos estudantes, já que aconteceu o desenvolvimento da pesquisa em campo, na qual eles utilizaram o instrumento de coleta dos dados dentro de localidades próximas e com pessoas de seus convívios, que corresponderam à comunidade envolvida nessa fase.

Esse contexto real proporcionou o trabalho com os dados em sala de aula, dando sentido e significado aos conceitos estatísticos. Para isso, uma estratégia foi que os estudantes tivessem um papel ativo no processo de coleta e tratamento dos dados, que os dados fossem relativos a eles próprios, à sua comunidade ou por eles produzidos (Santana; Cazorla, 2020). O consumo dessa fase ocorreu por meio da organização dos dados coletados pelos grupos, em quadros, que puderam ser produzidos pelos estudantes nos cadernos ou em cartolinas, ou através de *softwares*, como *word* e *excel*. Esse consumo gerou uma nova atividade, pois, fizeram-se necessárias a análise e a sistematização dos dados coletados.

Na quarta fase, o foco foi a análise dos dados obtidos pelos estudantes na fase anterior. Os estudantes exerceram um papel ativo no processo de tratamento e análise, sendo orientados pelos professores a buscarem: o melhor tipo de gráfico e tabela que deveriam ser utilizados para representar certo tipo de variável, as medidas estatísticas a serem utilizadas, em qual momento

foi melhor utilizar a moda, a mediana ou a média, dentre outras orientações pertinentes. Os instrumentos dessa fase foram as fichas dos grupos e a sistematização dos conceitos estatísticos. A troca ocorreu entre a comunidade que engloba os residentes e estudantes, na qual o objeto foi o tratamento dos dados brutos e a sua sistematização. O consumo dessa atividade ocorreu com a realização da análise dos dados coletados.

A quinta e última fase do Ciclo Investigativo correspondeu à Conclusão. O foco esteve na conclusão do estudo e nas reflexões adquiridas ao longo da atividade. Os instrumentos utilizados foram os cartazes, os slides e a comunicação oral de ideias. A apresentação foi exposta à comunidade, que são os demais grupos, residentes e preceptor. Os estudantes de cada grupo apresentaram a maneira que escolheram tratar seus dados, e a forma de exposição, sendo por gráficos ou tabelas. O consumo dessa fase desencadeou na finalização da SE, com as reflexões dos estudantes sobre a questão da disparidade salarial entre gêneros, no mercado de trabalho brasileiro, usando conceitos estatísticos para analisar dados de amostragem.

A análise dos resultados obtidos aponta que a SE analisada como um sistema de atividades teve o potencial de proporcionar uma experiência de aprendizagem enriquecedora e multifacetada. A interação dos componentes propostos pela terceira geração da Teoria da Atividade (Engeström, 2002), a saber: sujeitos, instrumentos, regras, comunidade e divisão do trabalho permitiu uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, resultando em uma aprendizagem com protagonismo dos estudantes.

O uso da Teoria da Atividade para análise da SE nos possibilitou entender como o sujeito revela suas aptidões, durante as divisões dos trabalhos com outros sujeitos e o seu meio. Isso nos ajudou a identificar melhorias nos processos e a promover um ambiente mais produtivo e eficiente.

A integração dos conceitos estatísticos e geográficos permitiu que os estudantes investigassem as conexões existentes entre as diversas áreas do conhecimento. Conforme Tomaz e David (2021), o ensino da Matemática deve ser articulado com várias práticas e necessidades sociais, por meio de inter-relações com outras áreas do conhecimento. A SE, enquanto sistema de atividade, contemplou a interdisciplinaridade, visto que, é um instrumento capaz de promover reflexões sobre a questão da disparidade salarial entre gêneros, no mercado de trabalho brasileiro, por meio de conceitos estatísticos.

Considerações Finais

Este estudo apresentou uma análise, com o aporte na Teoria da Atividade, da SE elaborada no âmbito do Programa de Residência Pedagógica de Matemática da UESC. O estudo não utilizou dados empíricos da implementação da SE em sala de aula, mas foi considerada a sua elaboração para proceder a análise.

A perspectiva de análise considerou que, nessa SE, o sistema de atividade proporcionou integrar os conceitos da estatística e sociedade, para a promoção de uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada para os estudantes. O uso do Ciclo Investigativo colaborou para esta análise, visto que nos permitiu entender a dinâmica, ao longo dos desenvolvimentos das atividades.

As fases do Ciclo Investigativo revelaram os mecanismos de interação entre sujeitos, instrumentos, regras, comunidade e divisão do trabalho, e como essas interações produzem uma aprendizagem colaborativa e reflexiva.

A análise detalhada da SE, fundamentada nos sistemas de atividades, da Teoria da Atividade, permitiu entender o desenvolvimento da sequência enquanto construtora de conhecimento interdisciplinar, e geradora de reflexões sociais. Para pesquisas futuras, fica a necessidade de trazer à tona os resultados da efetiva ação realizada pelos estudantes e o professor em sala de aula.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001”.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), 2018. **Capex dá início ao pagamento de bolsas da Residência Pedagógica**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/residencia-pedagogica>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2024.

ENGSTRÖM, Y. **Aprendizagem expansiva: por uma reconceituação pela teoria da atividade**. In: ILLERIS, K. (org.). Teorias contemporâneas da aprendizagem. PortoAlegre: Penso, 2001a. p.

68-90.

ENGESTRÖM, Y. Non Scolae sed vitar discimus. **Como superar a encapsulação da aprendizagem escolar**. In: DANIELS, H. (org.). Uma introdução a Vygotsky. Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002.

ENGESTRÖM, Y. **The Emergence of learning activity as a historical form of human learning**. In: Learning by expanding: an activity-theoretical approach to development research. Finland: Orienta-konsultit, 1987. Disponível em: <http://lchc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.htm>. Acesso em: 01 mar. 2024.

LEONTIEV, A. N. **Atividade e consciência**. Alexia Nikolaevich Leontiev 1972. Arquivo marxista na internet. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/leontiev/1972/mes/atividade.htm>. Acesso em: 01 mar. 2024.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte Universitário, 1978b.

MARX, K. **Para à crítica da economia política: salário, preço e lucro**; os rendimentos e suas fontes. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

MEDEIROS, S. M. de A. A teoria da atividade em Vygotsky, Leontiev e Engeström: os fundamentos da aprendizagem expansiva. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 21, p. 1-24, 2021. DOI: 10.20396/rho.v21i00.8657702. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8657702>. Acesso em: 01 mar. 2024.

MINAYO, M. C. S.; GUERRIERO, I. C. Z. Reflexividade como éthos da pesquisa qualitativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1103-1112, 2014.

SANTANA, E. R. S. **Estruturas aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** 2010. 338f. Tese (Doutorado em Educação).

SANTANA, E. R. S.; CAZORLA, Irene Maurício. O Ciclo Introdução Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, Residência Pedagógica v. 2, p. e202018-e202018, 2020.

SANTANA, J. E. S. **Para além dos números: uma sequência de ensino interdisciplinar com o cacau**. 2023. 173 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2023.

SKINNER, B. F. **About Behaviorism**, London, Jonathan Cape, 1974.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. Madrid: Machado Grupo Distribución, 2012. v. 3.

VYGOTSKY, L. S. The development of higher forms of attention in childhood. **Soviet Psychology**, v. 18, n. 1, p. 67-115, 1979.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-248, dec. 1999.

Submetido em 10 de maio de 2024.

Aceito em 29 de julho de 2024.

Publicado em 06 de agosto de 2024.