

O ENCONTRO DA SOCIEDADE DE RISCO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO PIBID

THE ENCOUNTER OF THE RISK SOCIETY IN THE TRAINING OF BIOLOGY TEACHERS: AN ANALYSIS OF THE TRAINING EXPERIENCES AT PIBID

EL ENCUENTRO DE LA SOCIEDAD DE RIESGO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE BIOLOGÍA: UN ANÁLISIS DE LAS EXPERIENCIAS FORMATIVAS EN EL PIBID

*Samuel Molina Schnorr¹, Beatriz Brandão Mulford Faria²,
Ernani Vassoler Rodrigues³, Maurício Pietrocola⁴*

Resumo

Educar na sociedade contemporânea implica enfrentar desafios complexos. Assim, este estudo visa investigar o encontro da teoria da sociedade de risco na formação de professores de biologia, especificamente no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Ao longo de 18 meses utilizamos diferentes instrumentos para a produção dos dados: formulário investigativo, cartas reflexivas, sequências didáticas e portfólios. A análise foi realizada utilizando a abordagem da análise temática, em que identificamos três eixos analíticos, permitindo investigar diferentes dimensões desse encontro. Os resultados indicam a importância de incorporar as noções de risco e complexidade na formação de futuros educadores para lidar com as incertezas do mundo atual, problematizando os modos como ensinamos biologia em uma sociedade de riscos.

Palavras-chave: Sociedade de risco; Formação de Professores; Complexidade; PIBID.

Abstract

Educating in contemporary society involves facing complex challenges. Thus, this study aims to investigate the integration of the theory of the risk society in the training of biology teachers, specifically within the context of the Institutional Program of Teaching Initiation Scholarships (PIBID, in Portuguese). Over 18 months, we used various instruments for data collection: investigative forms, reflective letters, didactic sequences, and portfolios. The analysis was conducted using a thematic analysis approach, identifying three analytical axes that allowed us to explore different dimensions of this integration. The results highlight the importance of incorporating notions of risk and complexity in the training of future educators to address the uncertainties of the current world, questioning how we teach biology in a society of risks.

¹ Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo, SP - Brasil. Professor Adjunto da Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF - Brasil. **E-mail:** samuel.schnorr@unb.br

² Graduanda Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF - Brasil. **E-mail:** beatriz.faria@aluno.unb.br

³ Doutor em Educação Científica pela Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Professor Adjunto na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Vitória, ES - Brasil. **E-mail:** ernani.rodrigues@ufes.br

⁴ Livre Docente pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Doutor em Epistemologia e História das Ciências pela Universidade de Paris VII. Paris, França. Professor titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil. **E-mail:** mpietro@usp.br

Keywords: Risk Society; Teacher Education; Complexity; PIBID.

Resumen

Educar en la sociedad contemporánea implica enfrentar desafíos complejos. Así, este estudio tiene como objetivo investigar la integración de la teoría de la sociedad del riesgo en la formación de profesores de biología, específicamente en el contexto del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia (PIBID). Durante 18 meses, utilizamos diversos instrumentos para la recolección de datos: formularios de investigación, cartas reflexivas, secuencias didácticas y portafolios. El análisis se realizó utilizando el enfoque de análisis temático, identificando tres ejes analíticos que nos permitieron explorar diferentes dimensiones de esta integración. Los resultados destacan la importancia de incorporar nociones de riesgo y complejidad en la formación de futuros educadores para abordar las incertidumbres del mundo actual, cuestionando cómo enseñamos biología en una sociedad de riesgos.

Palabras clave: Sociedad de Riesgo; Formación de Profesores; Complejidad; PIBID.

1 Introdução

O mundo contemporâneo é caracterizado por uma crescente incerteza em várias esferas da vida humana, incluindo questões socioeconômicas, ambientais e políticas (Lorey, 2014). Fenômenos como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, avanços tecnológicos rápidos e desigualdades sociais ampliam a sensação de incerteza e complexidade em nossa sociedade. Se mesmo antes da crise da COVID-19, estas afirmações já pareciam uma verdade incontornável, após a experiência da pandemia, a incerteza se consolidou como um estado afetivo, independentemente do quão afetadas as pessoas foram pela pandemia. Como afirmou Bruno Latour (2018, p. 18), o sentimento de perder o mundo agora é coletivo, “o fato é que o chão está cedendo sob os pés de todos ao mesmo tempo, como se todos nós nos sentíssemos atacados em todos os lugares, em nossos hábitos e em nossas posses”.

Especialistas indicam que o surgimento de novas doenças está relacionado ao modelo social e econômico da sociedade, especialmente com a intervenção humana no planeta e no ambiente próximo à vida selvagem (Smith et al., 2019). O desenvolvimento científico e tecnológico que presenciamos nas últimas décadas nos colocou em um estado crescente de interrogar os caminhos que estamos tomando enquanto sociedade. Uma recente descoberta da ciência ou uma inovação tecnológica resulta em uma infinita possibilidade de futuros, aos quais pouco somos convidados a opinar sobre e avaliamos ainda menos as incertezas desses caminhos. Apesar dos benefícios envolvidos, as pessoas, em diferentes níveis, estão se sentindo mais expostas e submetidas a mais riscos (Douglas; Wildavsky, 2012). Não é de estranhar que o risco tenha se tornado objeto e conteúdo de políticas curriculares para educação em ciências (Schnorr; Ranniery, 2021).

Desde pelo menos a década de 1970, surgem questionamentos à ciência, à tecnologia e seus produtos, relacionados a conjuntura ambiental e ao desenvolvimento econômico desregrado. Cientistas sociais, como Anthony Giddens (1990), argumentam que a ciência e suas tecnologias, ao mesmo tempo que oferecem soluções, contribuiriam com novas incertezas e

riscos para a sociedade. Ulrich Beck (2013), cunhou o termo sociedade de risco para descrever a transição das sociedades industriais para sociedades pós-industriais, nas quais os riscos globais e imprevisíveis, como as mudanças climáticas e os desastres nucleares, se tornaram centrais. Segundo Beck, a sociedade de risco se caracteriza pela produção e distribuição de riscos que transcendem fronteiras geográficas, culturais e temporais, levando a um processo de “modernização reflexiva” no qual a própria modernidade passa a ser contestada. O risco, então, passa a ser uma categoria central na organização social, uma vez que, ao contrário das sociedades tradicionais que lidavam com ameaças externas, a sociedade moderna enfrenta riscos que são em grande parte produto de suas próprias atividades e decisões tecnológicas e econômicas.

Para Beck (2013, p. 3), “risco não é o mesmo que catástrofe, mas a antecipação da catástrofe futura tornada presente. Como resultado, o risco leva a uma existência dúbia, insidiosa, pretensa, fictícia e alusiva: é existente e inexistente, presente e ausente, duvidosa e real”. Isso significa que os riscos não são apenas eventos a serem geridos, mas sim fenômenos socialmente construídos, nos quais a percepção e a comunicação de riscos desempenham um papel central, como argumenta Joffe (2003). Essa percepção ampliada do risco é influenciada pelos meios de comunicação, pela ciência e por instituições políticas, que moldam a forma como as pessoas compreendem e respondem às incertezas. Desde Mary Douglas (1994), somos convidados a olhar para como as normas, valores e tradições colocadas em riscos manifestam uma condição de insegurança e incerteza. Mudanças climáticas, aquecimento global, queimadas das florestas, acidentes ambientais e pandemias são termos que promovem essas discussões, pois parte da população observa e interage com essas problemáticas, seja de alcance local ou global. Esse contexto reflete a complexidade da sociedade contemporânea, em que o risco não é apenas um fenômeno técnico ou científico, mas também cultural e político, abrangendo questões de confiança, responsabilidade e gestão coletiva dos riscos que a própria modernidade produz.

De forma geral, a comunidade de pesquisadores da área de educação em ciências reconhece a importância da promoção de uma alfabetização científica na escola como fundamental para a promoção da cidadania (Aikenhead, 2006). Além disso, a ideia de que o conhecimento científico teria a capacidade de trazer à tona riscos, muitas vezes invisíveis, faz com que esse conhecimento se configure como uma fonte de informação que pode ser utilizada pelas pessoas para avaliarem situações de risco. Jennifer Jenkins (2000, p. 208) afirma, por exemplo, que a “ciência poderia contribuir com muitas decisões que são tomadas em nível pessoal e coletivo, sendo que as pessoas, de forma geral, não participam dessas decisões e precisam se sujeitar ou relegar as deliberações aos especialistas”. Nesse cenário, o ensino de ciências passa a ter como um dos objetivos principais “fomentar a participação cidadã em uma sociedade estruturada pela ciência e tecnologia” (Levinson et al., 2011, p. 137). Um trecho de Clare Christensen (2009) é significativo desta pedagogização do risco, por assim dizer, na educação científica:

O risco pode oferecer uma fonte eficaz de envolvimento na sala de aula para alunos atualmente desinteressados no conhecimento científico, porque não parece relevante ou útil em suas vidas. (...). Assim, alguns educadores em ciências têm se envolvido com a compreensão do risco, mas ela não tem sido incluída geralmente nos currículos de ciências e pouca pesquisa ainda se concentrou na compreensão dos alunos sobre o risco ou no papel que o risco pode desempenhar na tomada de decisões sobre questões contemporâneas nas salas de aula de ciências (Christensen, 2009, p. 212, tradução nossa).

Este cenário apresenta importantes desafios para a educação em ciências e, especialmente, para a formação de professores, pois a ideia de ensinar para viver na incerteza e lidar com situações de risco devem ser consideradas em uma nuance diferente. De um modo ou outro nos parece haver uma convocação para que a formação de professores reconheça e aborde risco, complexidade e incerteza na sua agenda formativa. Sem dúvida, a formação inicial de professores é um elemento fundamental no desenvolvimento de profissionais habilitados para enfrentar os desafios contemporâneos da sociedade. Em um mundo em que as respostas definitivas são, cada vez mais, escassas e as soluções para os problemas são complexas, os educadores são incentivados a ensinar seus alunos a questionar, analisar e avaliar informações de maneira diferente do que vínhamos habitualmente fazendo. Isso envolve não apenas transmitir conhecimentos científicos, mas também cultivar diferentes habilidades, como o diálogo com o diferente, a avaliação de evidências, a orientação na incerteza e a tomada de decisões informadas. Nesse sentido, promover referenciais teóricos que ofereçam explicações possíveis às demandas sociais se tornou um imperativo para desenvolver a formação desses futuros educadores.

A teoria sociológica do risco oferece uma lente para compreender os desafios enfrentados não apenas pela sociedade contemporânea, mas também pela educação, em particular na formação de professores. Beck argumenta que a modernidade tardia, isto é, o período em que vivemos, é caracterizada pela emergência de riscos globais, como os associados às mudanças climáticas, tecnológicas e sociais, que transcendem as fronteiras nacionais e desafiam as estruturas tradicionais de poder e controle (Beck, 1999). Por sua vez, Giddens (1991) destaca a natureza reflexiva da modernidade, na qual as ações humanas são constantemente reavaliadas em resposta às consequências imprevistas de decisões anteriores. Entendemos que essas perspectivas teóricas têm implicações potentes para a formação de professores, especialmente na educação em ciências, em que os futuros educadores são confrontados com a tarefa de preparar os alunos para compreender e enfrentar os desafios científicos e sociais complexos do mundo contemporâneo (Pietrocola; Souza, 2019).

O encontro da teoria da sociedade de risco na formação de professores, acreditamos, poderia implicar em uma capacidade ampliada dos futuros professores em reconhecer, compreender e comunicar questões relacionadas aos riscos e incertezas locais e globais. Além disso, a teoria da sociedade de risco ressalta a importância da reflexividade e da responsabilidade na tomada de decisões, habilidades essenciais para os professores que buscam preparar estudantes para uma participação informada e consciente na sociedade contemporânea.

DOI: 10.46667/renbio.v17inesp.1.1443

Nesse sentido, a formação de professores pode incorporar oportunidades e experiências para que futuros educadores explorem e discutam as diferentes dimensões dos riscos produzidos pela própria sociedade.

A teoria da sociedade risco incorpora a abordagem da complexidade, em que os fenômenos naturais e sociais são caracterizados por uma intrincada rede de interações e influências, tornando-os imprevisíveis e suscetíveis a mudanças rápidas e inesperadas. Essa compreensão da complexidade desafia as abordagens lineares da educação (Watanabe; KAWAMURA, 2020), enfatizando a necessidade de uma perspectiva ampliada de modo a dimensionar as diferentes nuances as quais enfrentamos em nosso dia a dia. Na formação de professores, a abordagem da complexidade implica em possibilitar que futuros educadores reconheçam a interconexão e interdependência dos fenômenos científicos e sociais (Gatti, 2017). Isso requer uma abordagem pedagógica que promova um processo reflexivo e a apropriação de problemas complexos, permitindo aos futuros professores explorar e compreender a complexidade do mundo. Assim, entendemos que a teoria sociológica do risco na formação docente pode oferecer um caminho para preparar futuros educadores a enfrentar os desafios da complexidade na sociedade contemporânea.

Pesquisadores reconhecem que a percepção de riscos e incertezas precisa ser incorporada nos currículos da educação científica (Jenkins, 2000; Millar, 2006). Jenkins (2000), inclusive, recomenda uma mudança de paradigma nos currículos de ciências para incluir a percepção de risco. Conforme esses autores, os estudantes precisariam constantemente avaliar riscos e a ciência pode oferecer um suporte para essa avaliação. Christensen (2009), destaca a relevância de não atribuir à ciência uma suposta capacidade de explicar, prever e controlar diferentes tipos de fenômenos. Esse espaço de incertezas e complexidade é o qual grande parte dos estudantes encontraria a ciência em suas vidas, conforme Jenkins (2000), e isso pode provocar um engajamento e participação mais efetiva dos estudantes com o conhecimento e com a sociedade. Esta pesquisa se justifica ao questionar por que geramos a expectativa de que os estudantes saibam lidar com situações de risco e incerteza, mas não vinculamos essa habilidade à formação de professores. Quando surgem demandas que forçam a comunidade epistêmica da educação em ciências a refletir sobre qual formação é necessária para capacitar os indivíduos a enfrentar cenários complexos e variáveis, cujos efeitos são sentidos diretamente, torna-se urgente investigar como essa questão está sendo incorporada na formação de professores para lidar com os desafios e incertezas de uma sociedade de riscos.

A incerteza no mundo contemporâneo reforça a necessidade de uma abordagem ampliada para a formação de professores. Os desafios enfrentados pela sociedade não se limitam às temáticas científicas, eles são multifacetados e interligados, exigindo uma compreensão da complexidade que transcenda os limites disciplinares. Portanto, que quiçá não basta mais aos futuros professores de biologia serem formados pedagógica e biologicamente, mas também em questões ambientais, éticas, sociais e políticas que permeiam os problemas contemporâneos. Portanto, o presente trabalho concentra-se na análise do encontro da teoria da

sociedade de risco na formação de professores de biologia. Para tanto, utilizamos como *locus* investigativo as atividades realizadas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), promovido pelo Ministério da Educação em parceria com instituições de ensino superior e educação básica em todo o país.

O PIBID visa não apenas conceder bolsas a estudantes de graduação e professores, mas também aprimorar a qualidade da formação docente para a educação básica. O projeto em foco neste texto, desenvolvido na Universidade de Brasília (UnB), oferece um cenário para investigar como a teoria da sociedade de risco pode ser desenvolvida na formação de professores de biologia.

Assim, ao longo da pesquisa, exploramos os desdobramentos das experiências escolares, notadamente aquelas vivenciadas em meio a participação no PIBID, e formativas na Universidade, no modo como os futuros professores lidam com situações envolvendo riscos. Além disso, investigamos como esses professores em formação integram problemas complexos em atividades de ensino. Para orientar nossa análise, formulamos as seguintes questões de pesquisa Como as temáticas do risco, complexidade e incerteza se apresentam na formação inicial? As experiências na escola, particularmente por meio da participação em projetos de ensino (PIBID), influenciam o modo como os futuros professores lidam com situações envolvendo riscos? Como os professores em formação integram problemas complexos em suas atividades de ensino?

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo investigar o encontro da teoria da sociedade de risco na formação de professores de biologia, especificamente no contexto do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na Universidade de Brasília (UnB). Por meio dessa investigação, buscamos contribuir para uma compreensão mais aprofundada do processo de formação de professores de biologia, sobretudo para lidar com riscos, incertezas e complexidades na abordagem do ensino e seu envolvimento com temas inovadores, e qualificar o nosso entendimento acerca de uma formação coerente com os desafios do mundo contemporâneo. Os deslocamentos discursivos que buscamos investigar vem demandando que a educação científica possa, por fim, transformar a incerteza do conhecimento científico em necessidade de uma abordagem diferente no ensino de ciências, de maneira especial para os professores que se beneficiem de uma formação específica para tratar das problemáticas sociocientíficas a partir de um viés de riscos e incertezas, em que, dado o cenário em que vivemos, nos parecem inevitáveis. Com efeito, esperamos que as análises possam ser extrapoladas para compreender os efeitos da sociedade de risco sobre a formação de professores de modo geral.

2 Procedimentos Metodológicos

O PIBID, financiado e planejado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), visa antecipar o vínculo entre a escola e os professores em formação e, assim, poder contribuir com a formação inicial e continuada de qualidade dos professores de diversas áreas. No programa evidencia-se a aproximação dos professores em formação, antes mesmo da metade do curso, com a escola e a construção da profissão docente. Nesse sentido, nosso cenário de pesquisa foi o projeto ciências biológicas do PIBID, desenvolvido na Universidade de Brasília, o qual se subdividiu em três núcleos de atuação, diferentes entre si. O primeiro núcleo desenvolveu as atividades em uma escola de ensino médio, em que os todos os estudantes estavam inseridos no Novo Ensino Médio, já que está foi uma das escolas selecionadas para ser polo da implementação da reforma curricular desta etapa. O segundo núcleo atuou em uma sala de recursos para estudantes com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD), recebendo estudantes da rede pública de ensino do Distrito Federal no contraturno escolar. Já o terceiro núcleo concentrou suas atividades em uma escola pública de ensino fundamental, e o trabalho foi realizado na disciplina de ciências com alunos dos 7º e 8º anos. Além do trabalho na escola, o projeto se reunia na Universidade para estudos e alinhamento do grupo, como preconiza as diretrizes do PIBID.

Os 25 estudantes participantes do PIBID compreendem uma faixa etária não tão ampla, que vai dos 18 aos 23 anos, em momentos diferentes da graduação e, em sua maioria, pessoas que se identificam com o gênero feminino. Para além da aproximação do futuro docente com a escola, o PIBID também se preocupa em elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura (Brasil, 2010, p. 3). Assim, consideramos esse objetivo como eixo orientador de nossa pesquisa, levando em consideração o encontro da teoria sociológica do risco na formação de professores. As atividades no projeto iniciaram em novembro de 2022 e finalizaram em abril de 2024. Nos primeiros meses, a equipe do projeto se reunia na Universidade para reuniões de integração, adequação e formação. Durante o ano de 2023, os estudantes permaneceram nas respectivas escolas sob a supervisão dos professores supervisores. As atividades desenvolvidas incluíram observação, planejamento, ensino e intervenções em sala de aula, bem como demais experiências próprias da realidade escolar.

Concomitantemente, os estudantes participavam, na Universidade, de reuniões de acompanhamento e partilha de experiências das atividades desenvolvidas nas escolas. Nessas reuniões, realizamos estudos e atividades específicas que buscaram agenciar a teoria da sociedade de risco na formação dos pibidianos, utilizando como eixo integrador as experiências vivenciadas por eles nas escolas. O referencial da sociedade de risco foi trabalhado ao longo do PIBID por meio de discussões e reflexões contínuas durante essas atividades e estudos. Os tópicos abordados incluíram sociedade de risco, complexidade, cidadania e educação científica, problemas complexos e tomada de decisão. Esse referencial teórico serviu como fio condutor para as práticas, pois os pibidianos foram desafiados a planejar atividades de ensino que conectassem os conteúdos ensinados nas escolas com os conceitos estudados na Universidade.

Assim, ao desenvolverem suas práticas, os estudantes aplicavam a teoria da sociedade de risco, integrando-a aos conteúdos científicos e educativos abordados em sala de aula.

Para dar continuidade aos intentos da investigação, nos centralizamos no que Stephen Ball (1994), nomeou como o contexto de produção do texto, em torno do qual construímos um arquivo de diferentes instrumentos utilizados na produção dos dados. Logo, ao longo desses 18 meses, utilizamos estes instrumentos: formulário investigativo, cartas reflexivas, sequências didáticas e portfólios, os quais foram sendo desenvolvidos durante a atuação dos licenciandos no PIBID.

2.1 Formulário Investigativo

Com este instrumento, buscamos compreender as percepções e avaliações de risco e complexidade dos professores em formação participantes do PIBID. Assim, o formulário foi estruturado em diferentes seções: i) informações sobre o perfil; ii) noções sobre a realidade, em que procuramos perceber como os estudantes de licenciatura percebem o mundo à sua volta, suas interpretações sobre relações de poder, coletivismo e individualismo; iii) percepções sobre complexidade e risco, em que desejamos compreender como os licenciandos entendem a temática e como a veem inserida em seu cotidiano, levando em consideração tanto sua vida pessoal quanto sua atuação na docência; e, por fim, iv) compreensão sobre em quais situações a apropriação dos conceitos de complexidade e risco foi elucidada pelos alunos. Este formulário foi aplicado no décimo quinto mês do projeto, justamente para apreender o desenvolvimento dos pibidianos ao longo das experiências vivenciadas.

2.2 Cartas reflexivas

Ainda com o intuito de compreender as percepções dos professores em formação, as cartas reflexivas tinham como papel elucidar questões mais profundas sobre os temas discutidos no projeto, trazendo conceitos importantes sobre o risco e a complexidade. Ao todo, foram quatro cartas com diferentes temas. A primeira carta tinha como objetivo a discussão sobre a complexidade no cenário ambiental e a relação com a distribuição de riqueza. A segunda carta trouxe a proposta dos pibidianos discutirem como a existência dos problemas complexos pode ser elucidada a partir do ensino de ciências e biologia. A terceira carta tentava trazer para a discussão as relações de poder e a dificuldade ou facilidade em trabalhar as temáticas envolvendo o risco e complexidade no ambiente escolar. A última propôs uma tomada de consciência dos estudantes sobre a “quebra do feitiço da invisibilidade do risco” (Beck, 2013, p. 63) e quais são as consequências disso para a sociedade.

2.3 Sequências didáticas

Esta atividade foi realizada ao longo do projeto em grupos compostos por 4 pibidianos, sendo 2 grupos atribuídos a cada escola. Primeiramente, os estudantes foram incumbidos de caracterizar, justificar e contextualizar a relevância de uma situação-problema complexa e/ou

de risco, adequada ao trabalho em sala de aula no contexto das escolas do PIBID. Para completar esta tarefa, os estudantes foram solicitados a conectar seus estudos acadêmicos com suas experiências no ambiente escolar. As propostas foram então apresentadas, defendidas e discutidas entre todos os participantes. Com as situações-problema definidas, realizamos discussões em grupo orientadas sobre metodologias de ensino, desenho e desenvolvimento de sequências didáticas. Após as discussões, os pibidianos apresentaram, defenderam e discutiram coletivamente as sequências didáticas desenvolvidas com base na situação-problema. Perguntas-chave foram incluídas para orientar a atividade: os temas que ensinamos e aprendemos na escola são relevantes para o que vivenciamos na sociedade? Como podem as situações-problema no ensino da biologia/ciências preencher a lacuna entre a aprendizagem na sala de aula e as experiências da realidade dos estudantes da rede básica? As sequências didáticas finalizadas foram utilizadas para compor a nossa análise, bem como os registros dos pesquisadores que acompanharam as seções formativas, as aplicações práticas das sequências em cada contexto escolar e a posterior reflexão sobre aplicação conjunta dos pibidianos.

2.4 Portfólio

O desenvolvimento do portfólio foi individual e ocorreu ao longo de toda participação dos discentes no programa. O modelo de portfólio fornecido pela CAPES foi utilizado nesta pesquisa. Os portfólios analisados apresentam quatro tópicos principais: i) escola e supervisor, em que apresentavam e caracterizavam a escola, bem como descreviam o perfil das turmas com a qual o licenciando teve contato ao longo das atividades; ii) atividade exercidas durante o projeto; iii) dimensões da iniciação à docência, em que o licenciando descreve as dimensões identificadas como parte da sua atuação no projeto. Apresenta, ainda, um comparativo da sua atuação desde que iniciou no projeto até sua finalização e, por fim, iv) reflexão, no qual eles constroem uma reflexão sobre sua prática, descrevendo a perspectiva pessoal em relação à profissão docente e o motivo pelo qual tem se dedicado a esta formação, bem como uma reflexão sobre de que modo a participação no PIBID se relaciona com a escolha do porquê ser professor.

Após a produção dos dados por meio desses diferentes instrumentos, a análise foi realizada utilizando a abordagem da análise temática. Esta abordagem, como descrita por Souza (2019), consiste em identificar e analisar padrões de significados nos dados textuais, buscando qualificar temas recorrentes e relevantes para a compreensão do fenômeno em estudo. Assim, inicialmente, os dados foram organizados e codificados em unidades de contexto relevantes. Em seguida, essas unidades foram agrupadas em núcleos de sentido que refletem seu conteúdo. Esses núcleos são então organizados em eixos temáticos mais amplos, permitindo demonstrar relações e conexões entre os dados. Os eixos são revisados e refinados para garantir sua consistência e relevância em relação aos dados originais, visando capturar as dimensões do encontro da teoria sociológica do risco na formação inicial dos licenciados participantes do PIBID. Os eixos temáticos foram delineados a partir dos objetivos da pesquisa e dos temas abordados nos instrumentos utilizados para produção dos dados, buscando um movimento

metodológico exploratório, conscientes que não esgotaremos a diversidade dos dados produzidos.

O primeiro eixo temático aborda as percepções e entendimentos dos estudantes sobre os conceitos de risco e complexidade, incluindo suas interpretações sobre como esses conceitos se relacionam com sua vida pessoal e profissional. O segundo eixo temático explora as experiências dos estudantes na aplicação prática dos conceitos de risco e complexidade em suas atividades no PIBID. Essa análise identifica como os estudantes incorporaram os conceitos teóricos em suas práticas pedagógicas e como estas foram influenciadas pelos contextos específicos das escolas onde atuaram. Por fim, o terceiro eixo temático investiga as reflexões e aprendizados dos estudantes ao longo de sua participação no PIBID, destacando as transformações em suas concepções sobre a profissão docente e sua compreensão sobre o papel da educação na sociedade contemporânea. Ao analisar os dados por meio desses três eixos temáticos, visamos uma compreensão abrangente do encontro da teoria sociológica do risco na formação inicial dos licenciados participantes do PIBID, permitindo identificar dimensões dessa abordagem na formação dos futuros professores de Biologia.

3 Resultados e discussão

Educar na sociedade contemporânea implica enfrentar desafios cada vez mais complexos, especialmente em um contexto marcado pela emergência de riscos e incertezas. Como destaca Pedro Jacobi (2007), a educação se depara com a tarefa crucial de preparar os indivíduos para compreender e enfrentar os desafios associados a esses riscos, enquanto buscam construir alternativas para uma convivência mais sustentável e equitativa. Neste contexto, buscamos analisar como o encontro da teoria da sociedade de risco na formação de professores de biologia pode contribuir para abordar esses desafios e promover uma educação mais relevante e preparada para os dilemas da contemporaneidade. Essa perspectiva ressalta a importância de se ir além da mera transmissão de conhecimentos científicos, envolvendo os futuros educadores em uma reflexão sobre as implicações sociais e ambientais dos avanços científicos e tecnológicos. Por isso, estruturamos nossos resultados e a discussão nos três eixos temáticos: percepções e entendimentos sobre risco e complexidade, experiências práticas na aplicação dos conceitos de risco e complexidade, e reflexões e aprendizados na formação docente e na compreensão da sociedade contemporânea. Através dessa análise multifacetada, buscamos lançar luz sobre como os futuros educadores podem ser preparados para enfrentar os desafios e incertezas do mundo atual, promovendo um ensino que vá ao encontro das demandas e necessidades de uma sociedade em constante transformação.

3.1 Percepções e Entendimentos sobre Risco e Complexidade

Os dados reunidos nesse eixo temático revelam uma compreensão significativa e em desenvolvimento sobre os conceitos de risco e complexidade, refletindo em como os licenciandos reconhecem os desafios complexos nas escolas, especialmente em situações que

exigem uma abordagem ampliada e sensível às diversas necessidades dos alunos. Um dos pontos destacados pelos pibidianos é a necessidade de entender o ambiente escolar e os contextos sociais que afetam o aprendizado. “O PIBID me ajudou a me apropriar dos conceitos de complexidade e questões de risco nas situações que incluem problemáticas especialmente relacionadas ao cuidado ao meio ambiente e saúde pública”, escreveu um dos participantes (Pibidiano 3). Este comentário evidencia como os licenciandos se apropriaram dos conceitos de risco e complexidade para entender e abordar problemas que vão além dos conteúdos disciplinares, integrando, por exemplo, questões ambientais.

A teoria da sociedade de risco de Beck (2013) pareceu ter um impacto significativo na forma como os estudantes perceberam os riscos associados à educação e ao ensino de biologia. Beck argumenta que vivemos em uma sociedade em que os riscos são frequentemente globais e interconectados, exigindo uma compreensão adaptativa. Por meio das experiências vivenciadas no programa, os pibidianos puderam perceber como a biologia não apenas trata de fenômenos naturais, mas também está intrinsecamente ligada às questões sociais e aos desafios contemporâneos. No entanto, muitos deles relataram que essa percepção não era evidente durante o ensino médio, quando eles eram estudantes, em que a biologia era frequentemente apresentada de forma fragmentada. Um dos pibidianos refletiu sobre como estudar sobre sociedade de risco ampliou sua visão sobre a biologia: “durante minha participação no PIBID, percebi que a biologia é muito mais do que apenas memorizar nomes e processos. Ela está diretamente ligada a problemas complexos como mudanças climáticas, biodiversidade e saúde pública” (Pibidiano 14).

A complexidade dos temas abordados no PIBID também os ajudou a reconhecerem a importância de uma abordagem diferenciada no ensino de biologia. Um estudante destacou essa mudança de perspectiva ao comparar sua experiência no PIBID com o modo como aprendeu biologia na escola: “No PIBID, discutimos como a biologia se relaciona com a economia, a política e a cultura. Isso me fez perceber que esses temas não são isolados, mas conectados. Na escola, eu aprendi uma biologia sem essa visão ampla” (Pibidiano 1). Essa análise reflete uma dissociação entre aquilo que ensinamos na escola e a complexidade inerente ao próprio conhecimento científico e sua associação com a sociedade. Os nossos resultados sugerem que os pibidianos perceberam a importância de um ensino de biologia que se relacione às problemáticas do risco, sobretudo para oferecer aos estudantes um ensino mais próximo à realidade deles.

Contudo, um desafio comum identificado pelos pibidianos é a dificuldade de aplicar essa teoria na prática sem um suporte adequado: “penso que pode ser complicado aplicar as ideias de risco e complexidade quando estiver em sala de aula se não tiver acesso a recursos adequados, formação ou apoio para fazer coisas que vão além da minha experiência” mencionou um participante (Pibidiano 8), indicando que, ainda que possuam uma apropriação teórica, a implementação prática ainda pode enfrentar obstáculos significativos. Isso pode refletir uma certa desconfiança de trabalhar temas inovadores em sala de aula, por estarem

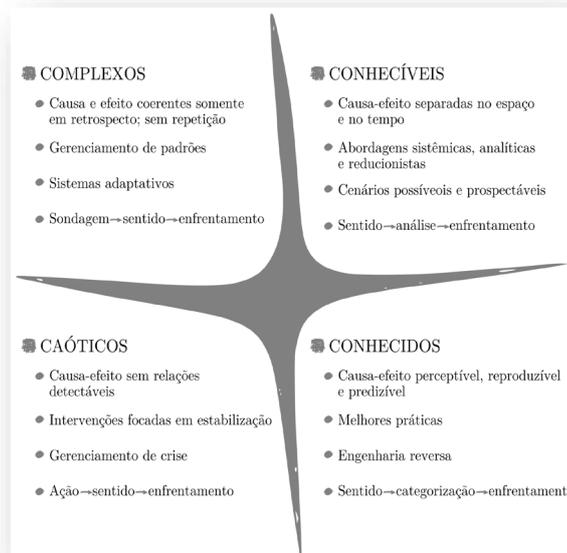
distante da realidade escolar dos próprios licenciandos. Ainda assim, a adaptação às realidades diversas dos alunos foi consistentemente mencionada como um aspecto fundamental do ensino: “percebo o quanto foi importante trabalhar em sala de aula com a trilha de aprendizagem e poder abordar de forma aprofundada as consequências das ações humanas nos biomas brasileiros, em especial no Cerrado” relatou um estudante (Pibidiano 12). Este exemplo demonstra como a contextualização do conteúdo para torná-lo relevante para os alunos é uma aplicação do entendimento de complexidade e risco. A experiência do PIBID em si pareceu ser um fator importante na formação dessa compreensão e, sobretudo, um modo de diminuir a resistência de ensinar biologia de um outro modo. Através da exposição a diferentes contextos escolares e a interação direta com alunos diversos, os pibidianos foram capazes de internalizar e aplicar, ainda que de modo contingente, os conceitos de risco e complexidade. Em nossa avaliação, a compreensão desses conceitos entre os pibidianos é robusta e se demonstrou em constante desenvolvimento, sobretudo enquanto prática e reflexão compunham a ação pedagógica dos pibidianos.

Os licenciandos demonstraram uma conscientização sobre como os problemas complexos estão intrinsecamente ligados aos modos de vida social: “discutir temas como queimadas e mudança climática, sobretudo tentando entender eles como complexos, me ajudou a aproximar a biologia da minha realidade, mostrando como esses fenômenos impactam diretamente nossas vidas” (Pibidiano 12). Essa fala indica que, ao se envolverem em atividades que abordavam a sociedade de risco, os futuros professores começaram a perceber a relevância desses temas em suas próprias realidades e, conseqüentemente, a importância de ensiná-los nas escolas. Um dos licenciandos (Pibidiano 19) destacou como as “discussões sobre queimadas fizeram com que eu entendesse melhor os impactos dessas questões em minha vida e na região onde eu moro”. Esse reconhecimento da pertinência dos riscos na sua realidade cotidiana ajudou os licenciandos a valorizar a necessidade de integrar essas discussões no currículo escolar. Ou seja, eles precisaram, em um primeiro momento, perceber e dimensionar as temáticas do risco e complexidade em suas próprias realidades, para, a partir disso, entenderem a relevância dessa discussão ocorrer, também, nas aulas de biologia. Além disso, ao tratar de temas como desastres naturais e suas consequências sociais, os pibidianos foram capazes de enxergar a complexidade inerente a esses problemas, sobretudo em termos das desigualdades sociais.

Além disso, o diagrama Cynefin proposto por Kurtz e Snowden (2003) foi citado como uma ferramenta útil para auxiliar os estudantes a categorizar e lidar com diferentes tipos de problemas e desafios, sobretudo com os complexos (Fig. 1). Ele é particularmente relevante para educadores que precisam lidar com a diversidade e a complexidade das situações de ensino, nomeadamente as inovadoras. Este diagrama distingue entre quatro tipos de contextos: conhecidos, conhecíveis, complexos e caóticos, oferecendo uma estrutura para identificar e responder a cada situação. “O diagrama Cynefin me permitiu adaptar minhas estratégias de ensino conforme as necessidades e características específicas de cada grupo de alunos”, afirmou um estudante (Pibidiano 15), sugerindo que o entendimento dessas categorias ajuda na criação

de abordagens pedagógicas mais adaptativas, nomeadamente ao identificar a natureza dos problemas para serem trabalhos na escola.

Figura 1: Diagrama Cynefin, organizado em quatro categorias.



Fonte: Traduzido pelos autores e adaptado de Kurtz e Snowden (2003).

A categoria “complexos” do diagrama Cynefin é relevante no contexto educacional, bem como foi importante para o PIBID, pois muitas situações de ensino envolvem múltiplas variáveis e interações que não podem ser facilmente previstas ou controladas. Os estudantes do PIBID parecem entender essa característica da complexidade, como evidenciado pelo reconhecimento de que “a pressão para alcançar os estudantes através de aulas instigantes e dinâmicas e pouco complexas torna a sala de aula um ambiente desafiador” (Pibidiano 18). A complexidade aqui reside na necessidade de equilibrar o engajamento dos alunos com a profundidade necessária para abordar questões significativas. Entendemos que este equilíbrio delicado é um aspecto central do desafio pedagógico contemporâneo. Além disso, a aplicação prática do diagrama Cynefin ajudou os pibidianos a desenvolver uma mentalidade adaptativa e responsiva. Por exemplo, em situações classificadas como “caóticas”, em que as respostas imediatas são necessárias e não há padrões claros, os estudantes podem ser ensinados para responder rapidamente e ajustar suas estratégias conforme a situação se desenvolve. A experiência relatada por um pibidiano que mencionou a adaptação a “mudanças constantes, como greves ou eventos inesperados” (Pibidiano 22) demonstra a utilidade do diagrama Cynefin em preparar os futuros educadores para a imprevisibilidade do ambiente escolar.

Os contextos “conhecidos” e “conhecíveis” também são abordados pelos estudantes, embora com menos frequência. Problemas conhecidos, que têm soluções claras e padrões

repetitivos, são muitas vezes mais fáceis de gerenciar. No entanto, o reconhecimento de que alguns problemas são “conhecíveis”, isto é, exigindo a análise de especialistas e a aplicação de conhecimento especializado, mostra que os estudantes estão cientes de que nem todos os desafios educacionais podem ser resolvidos com abordagens tradicionais. A necessidade de “buscar outros conhecimentos que vão além da biologia para enfrentar desafios educacionais” (Pibidiano 17) reflete a percepção de que, em contextos complicados, não basta o domínio de uma área do conhecimento. A utilização do diagrama Cynefin também se reflete nas reflexões dos licenciandos nas cartas escritas, destacando o valor das discussões colaborativas e da reflexão teórica para aprofundar a compreensão dos conceitos: “nas reuniões, pudemos debater sobre diferentes temáticas e questões (situações de risco e problemas complexos), suas importâncias, suas distinções e possíveis resoluções” relatou um participante (Pibidiano 11). Essas discussões ajudam os pibidianos a categorizar e dimensionar problemas e a escolher abordagens adequadas, ampliando seu repertório didático como futuros educadores. As reflexões e entendimentos dos licenciandos sobre risco e complexidade indicam uma apropriação, sobretudo na relação com o diagrama Cynefin, demonstrando sua relevância e aplicabilidade para relacionar abordagens complexas e situação de risco em sala de aula, bem como, de um modo mais abrangente, nas suas relações sociais.

3.2 Experiências Práticas na Aplicação dos Conceitos de Risco e Complexidade

A partir dos dados reunidos neste eixo temático, percebemos que os pibidianos demonstraram estar influenciados pelos contextos específicos das escolas onde atuaram e concatenados na aplicação prática das perspectivas de risco e complexidade. A análise desse processo revela como essas ideias foram sendo integradas e operacionalizadas na prática educacional. A imersão prática proporcionada pelo PIBID permitiu que os licenciandos enfrentassem diretamente os desafios do ambiente educacional enquanto compreendiam um referencial teórico e metodológico até então inédito a eles. A aplicação prática dos conceitos é evidente em várias situações descritas pelos estudantes. Por exemplo, ao abordar temas ambientais e suas conexões, os licenciandos precisaram considerar diversas disciplinas e perspectivas, refletindo a complexidade intrínseca a tais questões. Outro exemplo é a adaptação das sequências didáticas para atender à diversidade de alunos com necessidades específicas. Um estudante destacou: “ao trabalhar com alunos que apresentam deficiência auditiva ou cognitiva, ou ainda alunos em condição de vulnerabilidade social, vivenciei diferentes questões, como a falta de acesso a recursos educacionais e a insegurança, e refleti sobre como elas afetavam o aprendizado dos alunos” (Pibidiano 17).

Nesse sentido, a análise das sequências didáticas demonstrou que os licenciandos buscaram estruturar suas aulas a partir de uma abordagem ampliada dos conteúdos. Um exemplo disso é a elaboração de uma aula sobre fungos e a degradação de plásticos: “teve uma aula sobre fungos em que em algum momento entrou dentro do conteúdo de ecologia, do papel da quantidade de nutriente no meio e quais são os nutrientes que são 'básicos' para a vida vegetal e a importância deles para a diminuição do lixo plástico” (Pibidiano 13). Essa abordagem reflete

a complexidade do tema, em que aspectos biológicos, ecológicos e ambientais são relacionados. Ao discutir questões como a degradação de plásticos em meio aos conteúdos próprios da biologia, os pibidianos estão, também, integrando a perspectiva da sociedade de risco em suas práticas pedagógicas.

Outro exemplo foi o processo de elaboração de uma sequência didática sobre queimadas no Cerrado. Inicialmente, eles contextualizaram o tema apresentando dados históricos e atuais sobre a frequência e a intensidade das queimadas na região, destacando sua origem tanto natural quanto antrópica. Utilizando o diagrama Cynefin, eles categorizaram as queimadas como um problema complexo, em que múltiplos fatores interagem de forma não linear, incluindo clima, atividades agrícolas, políticas de manejo ambiental e comportamentos culturais. Para abordar essa complexidade, os pibidianos estruturaram a sequência didática em módulos que exploravam diferentes disciplinas, como biologia, geografia e ciências sociais, promovendo uma visão integrada do problema. Em cada módulo, os alunos eram incentivados a identificar e analisar as diversas causas e consequências das queimadas, compreendendo as interconexões entre os elementos naturais e sociais do Cerrado. A integração da discussão de risco na sequência didática foi essencial para aprofundar o entendimento dos alunos sobre as implicações das queimadas. Os futuros professores introduziram o conceito de risco ambiental e suas dimensões econômicas, sociais e de saúde pública. Elaboraram atividades práticas, como debates e projetos de pesquisa, em que os alunos avaliaram os riscos das queimadas para a biodiversidade, a qualidade do ar e as comunidades humanas. Além disso, os pibidianos promoveram discussões sobre as estratégias de mitigação e adaptação, incentivando os alunos a pensar em soluções sustentáveis, políticas públicas eficazes e tomada de decisão.

Nesse contexto, um pibidiano expressou a sensação de segurança ao comentar sobre sua experiência nas aplicações práticas: “Antes do PIBID, as noções que eu tinha sobre ensinar certos temas ou sobre como faria para que os alunos aprendessem eram superficiais. Percebi que é importante separar o quanto alguns temas inovadores podem ter diferentes dimensões. Então, comecei durante as aulas do PIBID a me sentir mais seguro e preparado para discutir temas que são recentes e que muitas vezes não temos respostas e soluções” (Pibidiano 18). Esta fala ilustra como a combinação de estudos teóricos e práticas supervisionadas forneceu aos estudantes uma base para entender e aplicar temas complexos, como as queimadas. As diretrizes do PIBID, que incentiva a discussão e a experimentação, permitiu que os pibidianos se sentissem mais preparados e confiantes para abordar temas de risco e complexidade, contribuindo para uma formação mais ampliada. Essa segurança didática, entendida como a confiança e a competência adquiridas pelos professores em formação ao planejar e executar práticas pedagógicas, foi favorecida no contexto do PIBID. Sobretudo por essa segurança ser construída através da integração teórica e prática no processo de formação docente, permitindo que os futuros professores desenvolvam habilidades essenciais para lidar com os desafios educativos, inclusive quando precisaram ensinar temas inovadores. Entendemos que o programa, ao oferecer um ambiente de aprendizagem colaborativo, em que licenciandos podem

experimental, refletir e ajustar suas abordagens pedagógicas com o apoio de professores supervisores contribui para o desenvolvimento dessa segurança didática.

A partir da análise dos dados, emergiu outro ponto significativo: a discussão de temas complexos como um facilitador da relação professor-aluno na sala de aula. Os pibidianos destacaram que abordar assuntos como queimadas, saneamento básico, mudanças climáticas e vacinas não apenas desenvolveu o conteúdo biológico, mas também os aproximou da realidade dos estudantes. Esses temas, por serem atuais e relevantes, criaram um espaço de diálogo e reflexão que vai além de um ensino expositivo, permitindo uma conexão mais expressiva entre licenciandos e estudantes. Os pibidianos relataram que ao tratar dessas temáticas, conseguiram envolver os alunos de maneira mais eficaz, despertando interesse e engajamento. Por exemplo, a discussão sobre o saneamento básico permitiu explorar não só os aspectos científicos e ambientais, mas também as implicações sociais e econômicas, tornando o aprendizado mais contextualizado. Como relatou um pibidiano (15): “ao trabalhar em sala de aula com a sequência didática e poder abordar de forma aprofundada as consequências das ações humanas nos biomas brasileiros, em especial no Cerrado, percebi que os alunos se sentiram mais conectados com o conteúdo, pois viam a relevância direta para suas vidas e seu entorno”. Outro aspecto importante destacado pelos pibidianos é que discutir temas como uso da água e mudanças climáticas ajudou a promover uma tomada de decisão mais consciente. Os alunos foram incentivados a refletir sobre suas próprias ações e o impacto dessas no meio ambiente e na sociedade. Assim, compreendemos que quando os pibidianos abordavam temas complexos em suas práticas, fortaleciam, também, a relação professor-aluno. Ao abordar assuntos que fazem parte do cotidiano dos estudantes, os pibidianos não só facilitaram a compreensão dos conteúdos, mas também promoveram um ambiente de aprendizagem mais participativo.

A aplicação prática das ideias de risco e complexidade no contexto educacional, como evidenciado pelas experiências dos estudantes do PIBID, mostra-se fundamental para a formação de educadores capazes de enfrentar os desafios contemporâneos. A utilização do diagrama Cynefin ajuda os futuros professores a categorizar e abordar problemas de maneira estruturada, enquanto a teoria da sociedade de risco oferece uma lente crítica para entender e mitigar os riscos associados a contextos sociais e educacionais diversos. Os estudantes demonstram uma compreensão aprofundada dos conceitos ao aplicar esses quadros teóricos em situações reais de sala de aula. A abordagem ampliada adotada nas sequências didáticas reflete uma habilidade crescente para lidar com a complexidade e os riscos nas práticas de ensino. Como um pibidiano (19) destacou: “o PIBID me proporcionou oportunidades práticas para aplicar os conceitos de complexidade e questões de risco no contexto da educação, preparando-me para enfrentar os desafios em sala de aula de maneira mais contextualizada”. Além disso, a segurança didática desenvolvida nesse processo operou como um componente integrador entre o domínio da sala de aula e o ensino de temas complexos, o que evidencia o quanto futuros professores podem se beneficiar de uma relação entre teoria e prática aplicada de modo integrado.

3.3 Reflexões e Aprendizados na Formação Docente e na Compreensão da Sociedade Contemporânea

Os dados congregados neste eixo revelaram uma reflexão sobre os desafios e aprendizados na formação docente, além de uma compreensão mais vívida da sociedade contemporânea. É possível identificar pontos-chave em relação às reflexões dos estudantes sobre suas experiências no programa e como essas influenciaram sua visão sobre a docência e a sociedade. Uma reflexão comum entre os estudantes é a necessidade de superar inseguranças iniciais e desenvolver uma identidade docente sólida. Muitos destacam o impacto positivo do programa na construção de confiança e autonomia em sala de aula. Por exemplo, um licenciando menciona: “Sinto que minha autonomia em sala de aula melhorou tanto quanto minha segurança” (Pibidiano 23). Essa afirmação reflete como o PIBID oferece um ambiente propício para que os futuros professores experimentem e se desenvolvam profissionalmente. Além disso, os relatos evidenciam a importância do planejamento e da organização na prática docente. Os estudantes destacam a necessidade de preparação cuidadosa das aulas, adaptação de estratégias pedagógicas e consideração da diversidade de alunos. Essa reflexão indica uma compreensão da complexidade do trabalho docente e da importância de uma abordagem contextualizada.

Percebemos a importância, para os futuros professores, de discutir as temáticas sobre risco e complexidade em suas próprias relações sociais. Nesse sentido, coadunamos com Carvalho (2016), quando afirma que a construção do conhecimento se complexifica quando há a oportunidade dos sujeitos se aproximarem de outras dimensões do conhecimento. Ao proporcionar aos pibidianos esse contato com outras formas de pensar a educação, estamos também buscando lançar luz sobre a possibilidade deles mesmos poderem se posicionar frente aos problemas de uma sociedade marcada pelas incertezas. Nesse sentido, um aspecto recorrente nos relatos é a importância da capacidade de adaptação diante das mudanças constantes. Os pibidianos descrevem como precisaram ajustar seus planos de aula e estratégias de ensino em resposta a imprevistos, como mudanças no calendário escolar ou eventos inesperados em sala de aula. Essa habilidade de lidar com a incerteza e a volatilidade é fundamental na sociedade contemporânea, em que as transformações ocorrem de forma rápida e imprevisível. Os relatos dos licenciandos revelam como lidar com temas da sociedade de risco e da complexidade contribuiu para sua capacidade de enfrentar as incertezas da escola e da prática docente: “ao discutir sobre desastres naturais e todos os aspectos que envolvem essas problemáticas, pude perceber o quanto a minha realidade é incerta e a importância de trazer isso para dentro da sala de aula” (Pibidano 7). Um estudante compartilhou como a necessidade de planejar aulas sequenciadas, levando em consideração não apenas o conteúdo, mas também as constantes mudanças e demandas imprevistas da sala de aula, os incentivou a desenvolver habilidades de adaptação: “Eu entendi melhor a discussão sobre sociedade de risco quando eu precisei lidar com as incertezas da escola e como isso fazia parte do meu dia a dia no PIBID” (Pibidiano 15). Ao se deparar com essa perspectiva da complexidade, os licenciandos

perceberam a consideração de serem flexíveis em suas abordagens pedagógicas, ajustando-se às necessidades e desafios que surgiam ao longo do processo.

Ao integrarem questões sociais e ambientais em sua prática docente, os estudantes se tornaram mais conscientes das interconexões entre os diversos aspectos da sociedade contemporânea. Um pibidiano destacou como a “discussão sobre biodiversidade e impactos ambientais na sala de aula me levou a refletir sobre as disparidades sociais e os impactos das ações humanas no meio ambiente” (Pibidiano 11). Além disso, os pibidianos destacam a necessidade de uma abordagem ampliada no ensino, reconhecendo a complexidade dos problemas enfrentados pela sociedade atual. Eles enfatizam a importância de relacionar o conhecimento científico com questões sociais, ambientais e éticas, preparando os alunos para compreender e enfrentar os desafios do mundo real. Outro tema que se destacou foi a conscientização sobre questões sociais emergentes, como desigualdade de gênero, diversidade étnico-racial e justiça ambiental. Os licenciandos expressaram um compromisso com a promoção da igualdade e da inclusão, reconhecendo a importância de discutir esses temas em sala de aula, inclusive nos conteúdos próprios da biologia. Além disso, os relatos dos estudantes destacam a valorização da diversidade cultural e a importância de criar um ambiente inclusivo que respeite as diferenças, preparando os alunos para viver em uma sociedade cada vez mais diversificada. Os resultados mostraram que os aprendizados de uma formação docente que se orientou pelos riscos e incertezas auxilia na própria compreensão da sociedade contemporânea, uma vez que a orientação na incerteza e tomada de decisão se fazem necessárias frente aos atuais e futuros problemas sociais. Assim, os nossos resultados indicam que podemos oferecer práticas educativas orientadas para o enfrentamento de problemas complexos na formação de professores, se desejarmos, assim, desenvolver também cidadãos políticos e socialmente responsáveis (Jacobi, 2007).

Ao refletirem sobre as discussões realizadas sobre sociedade de risco, os pibidianos puderam vislumbrar a importância do ensino de biologia não apenas como transmissão de conteúdo acadêmico, mas como ferramenta para compreender e enfrentar desafios contemporâneos. Essa percepção ressalta como o ensino de biologia não se limita apenas ao conhecimento dos conceitos científicos, mas também à capacidade de promover uma compreensão ampliada dos problemas sociais e ambientais. Ao internalizarem a relevância do ensino de biologia para a compreensão da sociedade, os estudantes ampliaram sua visão sobre o papel do professor como agente de transformação social. Um dos licenciandos observou: “ser professor é educar coletiva e individualmente e para que eles possam usar o conhecimento científico na vida deles, na realidade em que eles estão” (Pibidiano 19). Indica, assim, como os pibidianos reconheceram o impacto potencial de sua prática docente não apenas no desenvolvimento acadêmico dos alunos, mas também em sua formação como cidadãos conscientes de sua realidade.

A compreensão mais ampla da importância do ensino de biologia e do papel do professor como agente de mudança também influenciou a prática dos PIBIDIANOS, levando-os a pensar em adotar abordagens mais contextualizadas e ampliadas em sala de aula quando forem professores. Essa dinâmica do PIBID não apenas desenvolveu a experiência pedagógica dos licenciandos, mas também fortaleceu o compromisso deles com um ensino que possa, minimamente, preparar os seus alunos para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo. Considerando o contexto pós pandemia de COVID-19, percebemos que as reflexões levantadas a partir dos estudos sobre risco e complexidade compuseram não somente a formação de futuros professores, mas também orientam uma formação cidadã. Conforme Morin (2020, p. 2) “não podemos escapar da incerteza. Ainda estamos na incerteza da cura do vírus, na incerteza dos desenvolvimentos e consequências da crise. Uma missão da educação: ensinar a enfrentar a incerteza”. Logo, observamos que a partir desse contexto a compreensão desses temas está intrinsecamente conectada com o presente e futuro da sociedade, com a condição humana e, sem dúvida, com a educação em ciências e biologia.

4 Considerações finais

A pesquisa buscou analisar o encontro da teoria da sociedade de risco na formação de professores de biologia por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A metodologia empregada permitiu uma análise das percepções, experiências e reflexões dos licenciandos, revelando direcionamentos sobre como os futuros educadores estão lidando com os desafios e incertezas da sociedade contemporânea e, sobretudo, como eles buscam dar sentido a temáticas inovadoras. As temáticas de risco, complexidade e incerteza influenciaram significativamente a formação inicial desses professores, ampliando suas perspectivas sobre os desafios contemporâneos. Por meio do referencial teórico da sociedade de risco, os estudantes de licenciatura em biologia desenvolveram uma visão ampliada sobre os avanços científicos e suas implicações sociais e ambientais. As experiências proporcionadas pelo PIBID foram importantes para a construção de uma identidade docente, permitindo que os futuros professores desenvolvessem confiança e segurança para situações de sala de aula, frequentemente imprevisíveis. Assim, entendemos que a teoria da sociedade de risco proporcionou uma lente crítica para entender os desafios associados à educação e ao ensino de biologia em um mundo globalizado.

A análise dos diferentes instrumentos de produção dos dados revelou uma progressão significativa na compreensão e aplicação dos conceitos de risco e complexidade pelos licenciandos ao longo do programa. Eles demonstraram uma capacidade de identificar e abordar problemas complexos, integrando questões ambientais e sociais em suas experiências e, especialmente, em suas reflexões. A utilização do diagrama Cynefin emergiu como uma ferramenta útil para auxiliar os futuros educadores a categorizar e lidar com diferentes tipos de problemas, notadamente os complexos, presentes no ambiente escolar. Além disso, os resultados evidenciaram a importância da experiência prática proporcionada pelo PIBID na formação dos estudantes. A imersão no contexto escolar permitiu que eles enfrentassem

diretamente os desafios do ambiente educacional, desenvolvendo habilidades de planejamento, adaptação e resolução de problemas. A segurança didática adquirida ao longo do programa contribuiu para fortalecer a identidade profissional dos estudantes, tornando-os mais confiantes e autônomos.

As reflexões dos pibidianos também revelaram uma compreensão significativa das conexões entre os diversos aspectos da sociedade contemporânea. Eles reconheceram a importância de uma abordagem ampliada no ensino, promovendo a conscientização sobre questões sociais e ambientais entre os alunos. Além disso, demonstraram um compromisso com a promoção da igualdade, inclusão e justiça social, reconhecendo o papel do professor como agente de transformação. O PIBID mostrou-se um ambiente propício para o desenvolvimento dessas competências, fornecendo aos estudantes uma base para enfrentar os desafios e incertezas do mundo atual como futuros educadores.

Por meio do encontro da teoria da sociedade de risco, os programas de formação de professores podem capacitar os futuros educadores a reconhecerem, compreenderem e comunicarem de forma eficaz as questões relacionadas aos riscos globais e locais, promovendo uma abordagem educacional que valorize a reflexão, o debate e a ação coletiva na busca por alternativas sustentáveis e socialmente justas. Ao considerarmos o cenário de uma sociedade de risco percebemos a necessidade de uma abordagem ampliada na formação de professores, que reconheça e articule os diversos elementos e atores envolvidos na promoção de uma educação voltada para a compreensão da complexidade como elemento inerente do viver. Essa perspectiva ressalta a importância de reconhecer a incerteza e a complexidade intrínseca a sociedade, o que tem implicações significativas não apenas para a formação cidadã, mas também para a educação em ciências. Ao reconhecer a natureza dinâmica da ciência, os professores podem ajudar os estudantes a desenvolverem uma compreensão da complexidade no mundo. Logo, isso implica em incentivar os futuros professores a explorarem riscos, incertezas e complexidades em suas práticas pedagógicas.

Referências

AIKENHEAD, Glen S. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. In: DUSCHL, Richard A. (ed.). New York: Teachers College Press, 2006.

BALL, Stephen John. **Education Reform: a critical and post-structural approach**. Buckingham: Open University Press, 1994.

BECK, Ulrich. **World Risk Society**. Cambridge, UK: Polity Press, 1999.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010**. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

CARVALHO, F. R. **As hipóteses de progressão numa proposta de aula complexificada sobre o tema aquecimento global**. 2016. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) - Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2016.

CHRISTENSEN, Clare. Risk and school science education. **Studies in Science Education**, v. 4, n. 2, p. 205-223, 2009. <https://doi.org/10.1080/03057260903142293>

DOUGLAS, Mary; WILDAVSKY, Aaron. **Risco e cultura**: um ensaio sobre a solução de riscos tecnológicos e ambientais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DOUGLAS, Mary. **Risk and Blame**: essays in cultural theory. London: Routledge, 1994.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2017.

GIDDENS, Anthony. **The consequences of modernity**. Stanford: Stanford University Press, 1990.

GIDDENS, Anthony. **Modernity and self-identity**: self and society in the Late Modern Age. Cambridge: Polity Press, 1991.

JACOBI, Pedro Roberto. Educar na sociedade de risco: o desafio de construir alternativas. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 49-65, 2007. <https://doi.org/10.18675/2177-580x.vol2.n2.p49-65>

JENKINS, Edgar. 'Science for all': Time for a paradigm shift? In: MILLAR, Robin; OSBORNE, Jonathan (org.). **Improving science education**: the contribution of research. Buckingham: Open University Press, 2000. p. 207-226.

KURTZ, Cynthia F.; SNOWDEN, David J. The new dynamics of strategy: sense-making in a complex and complicated world. **IBM Systems Journal**, v. 42, n. 3, p. 462-483, 2003. <https://doi.org/10.1147/sj.423.0462>

LATOUR, Bruno. **Down to earth**: politics in the new climatic regime. Cambridge: Polity Press, 2018.

LEVINSON, Ralph; KENT, Phillip; PRATT, David; KAPADIA, Ramesh; YOGUI, Cristina. Developing a pedagogy of risk in socio-scientific issues. **Journal of Biological Education**, v. 45, n. 3, p. 136-142, 2011. <https://doi.org/10.1080/00219266.2011.576260>

LOREY, Isabell. **State of Insecurity**. London, UK: Verso, 2014.

MILLAR, Robin. Twenty First Century Science: Insights from the Design and Implementation of a Scientific Literacy Approach in School Science. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 13, p. 1499-1521, 2006. <https://doi.org/10.1080/09500690600718344>

MORIN, E. **Um festival de incerteza**. Tracts de crise, Gallimard, 2020. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/599773-um-festival-de-incerteza-artigo-de-edgar-morin>

PIETROCOLA, Maurício; SOUZA, Carolina Rodrigues de. A sociedade de risco e a noção de cidadania: desafios para a educação científica e tecnológica. **Linhas Críticas**, v. 25, p. e19844, 2019. <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19844>

SCHNORR, Samuel; RANNIERY, Thiago. Educação para o Risco: regulando a docência em ciências na era da insegurança. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, p. 1350-1373, 2021.

SMITH, Kristine M.; MACHALABA, Catherine C.; SEIFMAN, Richard; FEFERHOLTZ, Yasha; KARESH, William B. Infectious disease and economics: the case for considering multi-sectoral impacts. **One Health**, v. 7, p. 100080, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2018.100080>

SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a análise temática. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 71, n. 2, p. 51-67, 2019. <http://dx.doi.org/10.36482/1809-5267.ARBP2019v71i2p.51-67>

WATANABE, Giselle; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Contribuições das produções sobre a complexidade: aportes para a educação científica escolar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 428-454, 2020. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n2p428>

Recebido em maio de 2024.
Aprovado em outubro de 2024.

Revisão gramatical realizada por: Luiz Ramires
E-mail: llularamires@alumni.usp.br