

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TAIRINE FREISLEBEN ESTEVINHO

DISCURSOS SOBRE O DESENHO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS: CRIATIVIDADE, IMAGINAÇÃO E AUTORIA EM ANÁLISE

CURITIBA

2025

TAIRINE FREISLEBEN ESTEVINHO

DISCURSOS SOBRE O DESENHO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS: CRIATIVIDADE, IMAGINAÇÃO E AUTORIA EM ANÁLISE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Linguagem, Corpo e Estética na Educação, Setor de Educação, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Siqueira Palcha

CURITIBA

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS

Estevinho, Tairine Freisleben.

Discursos sobre o desenho na formação inicial de professores de ciências : criatividade, Imaginação e autoria em análise / Tairine Freisleben Estevinho – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Siqueira Palcha

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Ciência – Estudo e ensino. 3. Ciência – Didática. 4. Professores de ciência - Formação. 5. Desenho – Linguagem. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO -
40001016001P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **TAIRINE FREISLEBEN ESTEVINHO**, intitulada: **Discursos sobre o desenho na formação inicial de professores de Ciências: criatividade, imaginação e autoria em análise**, sob orientação do Prof. Dr. LEANDRO SIQUEIRA PALCHA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 23 de Setembro de 2025.

Assinatura Eletrônica
25/09/2025 16:47:21.0
LEANDRO SIQUEIRA PALCHA
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
25/09/2025 15:54:00.0
BÁRBARA YURI KATAHIRA
Avaliador Externo (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
25/09/2025 20:10:50.0
JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA)

Assinatura Eletrônica
06/10/2025 13:49:23.0
MICHELLE BOCCI GONÇALVES
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Aos que acreditam que o desenho não é apenas forma e cor, mas também linguagem, pensamento e autoria — e que, por meio dele, é possível imaginar, questionar e reinventar o mundo.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, que sempre foi o papel firme onde arrisquei meus primeiros traços, oferecendo amor, paciência e coragem para recomeçar sempre que a linha se rombia. À minha irmã, por estar presente com afeto e cumplicidade, colorindo meus dias, mesmo quando o tempo parecia curto demais.

Ao meu companheiro, que esteve ao meu lado em cada esboço e revisão, segurando firme o lápis nos dias de incerteza e lembrando, com um brinde de cerveja ao fim de tardes cansadas, que a vida também se pinta com sabores e risos.

Ao meu orientador, Leandro Siqueira Palcha, pela leitura cuidadosa, pelas sugestões de leitura, que afiaram meu pensamento e pela paciência, que ajudou a traçar caminhos mais claros entre as palavras e as ideias.

À professora Odisséa Boaventura, cuja trajetória e paixão pelo ensino foram o primeiro risco no papel deste projeto, inspirando-me a acreditar que a imaginação é um gesto de resistência e autoria.

Aos membros da banca examinadora, que dedicaram tempo e atenção à leitura deste trabalho, oferecendo contribuições valiosas que ajudaram a redesenhar trechos e a ampliar reflexões.

Aos amigos e colegas que, com conversas, gestos e silêncios acolhedores, me lembraram que não se escreve sozinha e que até o traço mais tímido pode ganhar força no encontro com outros.

E, sobretudo, aos participantes desta pesquisa que, com seus desenhos e histórias, me mostraram que o traço não é apenas forma ou cor: é linguagem, pensamento e autoria. Sem vocês, este trabalho não teria forma nem cor.

“O pensamento lógico pode levar você de A a B, mas
a imaginação te leva a qualquer parte do Universo”.
(Albert Einstein).

RESUMO

Esta dissertação parte da premissa de que o desenho não se configura apenas como uma ferramenta ilustrativa, mas também como uma prática discursiva atravessada por ideologias, formações imaginárias e pela incompletude constitutiva da linguagem, sendo capaz de expressar significados, possibilitar experiências de autoria e mediar a aprendizagem de conceitos científicos. O estudo fundamenta-se teoricamente na Análise de Discurso (AD) de linha francesa e estabelece diálogo com autores que discutem a imaginação, a autoria e a linguagem no campo educacional. O objetivo central da investigação consiste em compreender os discursos de futuros professores de Ciências acerca do desenho na perspectiva da formação da imaginação, criatividade e autoria na prática educativa. As condições de produção da pesquisa envolvem estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que, especificamente, cursavam a disciplina de “Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia”, durante o primeiro semestre de 2024. Participaram 34 licenciandos, dos quais 15 atenderam aos critérios previamente estabelecidos e compuseram o corpus de análise. As materialidades discursivas analisadas incluem questionários, atividades individuais e coletivas, além de propostas pedagógicas e manuais didáticos ilustrados elaborados pelos estudantes. Os resultados demonstram que, em grande parte dos discursos, o desenho é compreendido de forma parafrástica, associado à memorização e visualização de conteúdos. Contudo, emergem também movimentos de polissemia e deslocamentos criativos, nos quais o desenho é ressignificado como linguagem expressiva, gesto de autoria e espaço de imaginação científica. Essa tensão evidencia o entrecruzamento de formações imaginárias que posicionam o professor como técnico e reproduutor, e o aluno como sujeito passivo, mas que também abre possibilidades para práticas mais autorais e inventivas. A análise revela que o desenho, quando mobilizado como linguagem, permite ao estudante transitar entre o real e o possível, elaborando hipóteses, narrativas e representações próprias. A imaginação, nesse contexto, não se limita a um recurso estético, mas atua como motor epistemológico e didático-metodológico, capaz de articular razão e sensibilidade no ensino de Ciências. O estudo aponta ainda que a formação inicial docente oferece pouca atenção para a mobilização do desenho como prática pedagógica autoral, embora experiências formativas que o valorizam possam estimular a autoria tanto discente quanto docente. Conclui-se que o desenho, em articulação com a imaginação, constitui uma prática discursiva de grande potencial epistêmico, pedagógico, discursivo e formativo para o ensino de Ciências, favorecendo a autoria, a criatividade e a produção de sentidos singulares. Essa compreensão contribui para ampliar o debate sobre o desenho no campo das pesquisas em educação, acerca da centralidade da linguagem no processo educativo, e reafirma a necessidade de práticas educativas que rompam com o discurso pedagógico autoritário, abrindo espaço para um ensino mais plural, sensível e inventivo.

Palavras-chave: Desenho. Formações imaginárias. Educação em Ciências. Professor-autor

ABSTRACT

This dissertation is based on the premise that drawing is not merely an illustrative tool but also a discursive practice shaped by ideologies, imaginary formations, and the constitutive incompleteness of language. Drawing is capable of expressing meanings, enabling authorship experiences, and mediating the learning of scientific concepts. The study is theoretically grounded in French-line Discourse Analysis (DA) and engages with authors who explore imagination, authorship, and language in the educational field. The central objective of this research is to understand the discourses of future Science teachers regarding drawing from the perspective of fostering imagination, creativity, and authorship in educational practice. The study was conducted with students enrolled in the Bachelor's degree in Biological Sciences at the Federal University of Paraná (UFPR), specifically attending the course "Methodology of Science and Biology Teaching" during the first semester of 2024. Of the 34 participants, 15 met the pre-established criteria and constituted the analysis corpus. The discursive materials analyzed included questionnaires, individual and group activities, as well as pedagogical proposals and illustrated teaching manuals produced by the students. The results show that, in most discourses, drawing is understood in a paraphrastic manner, associated with memorization and content visualization. However, instances of polysemy and creative shifts also emerge, in which drawing is re-signified as an expressive language, an act of authorship, and a space for scientific imagination. This tension highlights the intersection of imaginary formations that position the teacher as a technician and reproducer, and the student as a passive subject, while simultaneously opening possibilities for more authorial and inventive practices. Analysis reveals that when drawing is mobilized as a language, it allows students to navigate between the real and the possible, developing hypotheses, narratives, and their own representations. In this context, imagination is not limited to an aesthetic resource but functions as an epistemological and didactic-methodological driver capable of articulating reason and sensibility in science teaching. The study also points out that initial teacher education offers limited attention to the mobilization of drawing as an authorial pedagogical practice, although formative experiences that value it can stimulate authorship among both students and teachers. In conclusion, drawing, in conjunction with imagination, constitutes a discursive practice of significant epistemic, pedagogical, discursive, and formative potential for science education, fostering authorship, creativity, and the production of singular meanings. This understanding contributes to broadening the debate on drawing within the field of educational research, particularly regarding the centrality of language in the educational process, and reaffirms the need for educational practices that break away from authoritarian pedagogical discourse, creating space for a more plural, sensitive, and inventive approach to teaching.

Keywords: Drawing; Imaginary Formations. Science Education. Authoring Teacher.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 DESENHO, ENSINO E DISCURSO: TEORIZAÇÕES NECESSÁRIAS	18
2.1 IMAGENS DO SABER: O DESENHO E SUA INFLUÊNCIA NA CIÊNCIA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	18
2.2 DESENHANDO CONHECIMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE DESENHO, CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	29
2.3 ENTRE LINHAS E SENTIDOS: CONCEITOS DA ANÁLISE DE DISCURSO FRANCESA	42
3 TRAÇADOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA	53
3.1 AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO	53
3.2 INSTRUMENTOS DA PESQUISA.....	54
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA.....	54
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	59
4 DO DISCURSO AO DESENHO: O QUE TRAÇAM OS FUTUROS PROFESSORES SOBRE DESENHO, IMAGINAÇÃO E AUTORIA.....	60
4. 1 OS SENTIDOS DO DESENHO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRE O JÁ-DITO E O QUE AINDA ESCAPA.....	62
4.2 DESENHO, IMAGINAÇÃO/CREATIVIDADE E AUTORIA: ENTRE O GESTO SINGULAR E O DISCURSO ESCOLAR	72
4.3 ENTRE O TRAÇO E A INVENÇÃO: SENTIDOS DO DESENHO NA FORMAÇÃO DOCENTE	81
4.4 ENTRE O DITO E O DESENHADO: DIÁLOGOS POSSÍVEIS.....	126
5 O DESENHO CONTINUA: REFLEXÕES E CAMINHOS PARA UMA PRÁTICA DOCENTE AUTORAL	129
REFERÊNCIAS.....	132
APÊNDICE 1 – INSTRUMENTO DE PESQUISA: QUESTIONÁRIO	137
APÊNDICE 2 – INSTRUMENTO DE PESQUISA: ATIVIDADE - PROPOSTA DIDÁTICA COM DESENHO	139

1 INTRODUÇÃO

“(...) Prezo insetos mais que aviões. Prezo a velocidade das tartarugas mais que a dos misseis. Tenho em mim um atraso de nascença. Eu fui aparelhado para gostar de passarinhos (...)”

Manoel de Barros, O apanhador de desperdícios (2008).

Começo o texto com esse verso porque, como Manoel de Barros, também fui aparelhada para gostar de passarinhos. Cresci em uma casa com quintal, onde passava boa parte dos meus dias observando a terra, procurando minhocas, espiando sapos escondidos sob as pedras e acompanhando a rotina das galinhas. Esse convívio cotidiano com o mundo natural, estimulado principalmente pela influência do meu pai, formou em mim uma sensibilidade particular em relação aos seres vivos e pelas pequenas maravilhas do mundo. Não era apenas uma observação distraída, mas um envolvimento atento com o que havia de mais comum e, ao mesmo tempo, encantador no cotidiano do quintal.

Talvez por isso, durante os anos escolares, especialmente no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, as disciplinas de Ciências e Biologia sempre me despertaram maior interesse. Eu me encantava com os sistemas, os organismos, os processos invisíveis e com as tentativas de compreender o mundo natural. Quando chegou a hora do vestibular, o curso de Ciências Biológicas me pareceu uma escolha natural, quase inevitável, por estar em sintonia com aquilo que me movia desde a infância.

Durante a graduação em Ciências Biológicas, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), mergulhei em diferentes experiências: da Iniciação Científica a estágios em escolas e projetos fora da universidade. Dentre todas essas vivências, foi o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que mais me provocou. Nele, pude experimentar o cotidiano da sala de aula, me aproximar das práticas pedagógicas e, principalmente, começar a compreender o papel do professor como alguém que não apenas ensina, mas escuta, interpreta e propõe caminhos. Minha mãe é professora, então esse universo nunca me foi estranho. Mas foi no PIBID que comprehendi que ser professora de Ciências e Biologia poderia ser um modo de

permanecer em contato com os diversos campos da Biologia e, ao mesmo tempo, com as pessoas. E isso, admito, é o que mais me encanta: habitar o mundo das ideias e dos seres vivos, enquanto diálogo com os sentidos que meus estudantes constroem.

Após concluir a licenciatura, iniciei minha trajetória docente (2022), justamente após as aulas serem retomadas no formato presencial, ou seja, depois da pandemia de COVID-19. Esse retorno foi marcado por muitas tensões, readaptações e afetos represados. Foi nesse contexto que me deparei com um dos desafios mais urgentes e estruturais: a dificuldade significativa de muitos estudantes em relação à leitura e à escrita. Assim, passei a me questionar com frequência: como ensinar conceitos científicos e avaliar a aprendizagem se os estudantes enfrentam tamanhas barreiras no uso da linguagem verbal?

Essa inquietação se intensificou nas turmas de 7º ano, onde lecionava Ciências. Percebi que precisava articular o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes, mas também explorar formas alternativas de linguagem que lhes possibilitassem participar do processo de aprendizagem com mais liberdade e autoria. Foi nesse momento que me aproximei da linguagem do desenho — a princípio, de forma intuitiva, posteriormente como escolha pedagógica.

A partir dessa experiência, senti a necessidade de revisitar e ressignificar o que compreendo por “Ensino de Ciências”. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), o ensino de Ciências não pode se restringir à mera apresentação de conteúdos conceituais, mas deve priorizar a formação de sujeitos capazes de interpretar criticamente a realidade. Para os autores, trata-se de um campo interdisciplinar que articula o conhecimento científico escolar com o contexto sociocultural dos estudantes, promovendo a autonomia intelectual, a curiosidade investigativa e a tomada de posição ética diante dos problemas do mundo. Assim, ensinar Ciências é também mobilizar linguagens, questionar sentidos prontos e acolher as experiências dos sujeitos na construção do conhecimento. Esse olhar ampliado me ajudou a reconhecer a potência do desenho como uma dessas linguagens possíveis, sensíveis e mediadoras.

No início, utilizava o desenho como recurso de apoio: ilustrações no quadro, esquemas feitos por mim e reproduzidos pelos estudantes. Era uma forma de transpor conceitos para o plano visual e, com isso, facilitar a compreensão. Mas, aos poucos, percebi que havia ali algo mais potente. Quando os estudantes desenhavam, estavam

também dizendo — com seus traços, formas e símbolos — o que compreendiam, o que imaginavam e como significavam os conteúdos ensinados. O desenho não era apenas uma forma de visualização; era uma linguagem em si, carregada de sentidos.

Entendendo a linguagem não apenas como forma de comunicação neutra, mas como processo de produção de sentidos, passei a compreender o desenho feito à mão como algo que vai além da mera representação de um conceito. Ele se mostrou um recurso para observar a construção de significados pelos estudantes, uma materialidade discursiva que me permitia acessar compreensões que, muitas vezes, não se manifestavam de forma escrita ou oral. O desenho revelava equívocos, sim, mas também potências, imaginações, relações e afetos.

Nesse percurso, encontro respaldo teórico nas reflexões de Rosa Lavelberg (2021), que afirma: "por intermédio do desenho, a criança pode expressar seus conhecimentos e suas experiências, colocando sua poética de modo singular. As competências e habilidades aprendidas em desenho servirão para outras áreas de conhecimento" (p. 57). Para Lavelberg, o desenho é uma prática que estimula tanto a cognição quanto a sensibilidade estética e a capacidade crítica, promovendo o desenvolvimento integral dos estudantes.

Na mesma direção, Edith Derdyk (2020) entende o desenho como linguagem visual e processo de pensamento criativo. Para ela, o desenho é mais do que uma técnica: é meio de investigação, de expressão e de construção de ideias — um lugar onde o sujeito se revela em sua forma de olhar, sentir e compreender o mundo. Com base nessas autoras, passei a rever minha própria prática.

Inicialmente, eu reproduzia com os estudantes o uso do desenho como cópia, como instrumento para memorização de conteúdo. Mas, com o tempo, esse uso foi se transformando. Comecei a perceber que muitos estudantes não se viam como sujeitos do processo educativo. Muitos não se sentiam capazes de opinar, de propor relações entre os conceitos aprendidos e suas vivências. E, especialmente nas aulas de Ciências, o discurso dominante — baseado na ideia de objetividade, neutralidade e verdade científica — afastava ainda mais esses estudantes da possibilidade de expressar dúvida, criar ou experimentar.

A linguagem científica, muitas vezes, tratada como indiscutível, tornava-se inacessível. E, com isso, a escola acabava reforçando a cópia como principal estratégia de aprendizagem. Essa constatação me provocou outras perguntas: como

esperar que o estudante crie se o discurso escolar privilegia a repetição? Como estimular a autoria se a prática dominante valoriza a reprodução?

É nesse momento que me aproximo da Análise de Discurso (AD) de linha francesa, em especial da autora Eni Orlandi (2006; 2015a; 2015b). A partir dela, passo a compreender que o discurso não é apenas o que se diz, mas como se diz — e esse “como” está atravessado por ideologias, posições de sujeito, histórias e condições sociais. A linguagem é efeito de sentido, e o discurso é um lugar de disputa simbólica.

No contexto escolar, Orlandi (2015b) chama a atenção para a centralidade atribuída à linguagem escrita, que se impõe como forma legítima e hegemônica de produção de conhecimento, relegando as linguagens não verbais a um papel secundário ou meramente ilustrativo. Essa hierarquização, que podemos compreender como um verdadeiro maniqueísmo escolar, opera de modo a restringir o espaço de circulação de outras formas de expressão — como o desenho, as imagens, os gestos ou as linguagens corporais —, negando-lhes estatuto de discurso legítimo. Ao privilegiar compulsoriamente a escrita como parâmetro de avaliação e de reconhecimento acadêmico, a escola reforça um modelo de ensino que silencia a diversidade de modos de significar e empobrece as possibilidades de autoria dos sujeitos, em vez de integrá-las em uma prática pedagógica que reconheça e valorize a pluralidade das linguagens.

Ainda, Orlandi (2006) também alerta que o discurso pedagógico, quando se organiza de modo autoritário, tende a privilegiar a paráfrase e silenciar a polissemia. E foi aí que outra pergunta emergiu com força: “como posso estimular a autoria dos meus alunos se o discurso dominante na escola privilegia a repetição, o exemplo, o igual?”

Essa inquietação encontra ressonância na proposta desenvolvida pela professora Odisséa Boaventura de Oliveira (2006) em sua tese de doutorado, ao conceber a figura do professor-autor — um docente que supera a lógica reproduutivista que frequentemente permeia as práticas acadêmicas, abrindo espaço para a constituição de um professor que interroga o próprio discurso e os sentidos que circulam na sala de aula. Essa perspectiva demanda que a leitura, a escrita e o uso de recursos didáticos sejam tratados não como meros instrumentos, mas como práticas discursivas que configuram posições sociais, ideológicas e imaginárias tanto do professor quanto dos estudantes. O professor-autor, nesse sentido, é aquele capaz

de deslocar-se das formações discursivas cristalizadas, legitimando sua voz ao produzir sentidos singulares e ao questionar as condições de produção do conhecimento científico escolar.

Conscientemente, passei a trabalhar os desenhos em sala de outra maneira. Diminuí o controle sobre como deveriam ser feitos, suspendi o modelo do “desenho exemplar”, comecei a valorizar as interpretações próprias e a abrir espaço para invenções. Adotei, sem nomeá-lo imediatamente, aquilo que hoje reconheço como o discurso imaginante-criador, proposto por Bárbara Katahira (2020). Como define a autora: “(...) àquele em que se permite o operar da imaginação criadora, considerando também as primeiras ideias de modo a visar o rompimento com o bloqueio criativo na produção de sentidos” (p. 27).

Essa imaginação criadora, inspirada na fenomenologia da ciência e nas ideias de Gaston Bachelard (2008), é a superação do ser imediato. É a escuta do que emerge, do que ainda não está formado. Ao mudar minha abordagem, percebi que os estudantes também mudaram: passaram a experimentar, arriscar, criar sentidos. Alguns extrapolavam o conteúdo científico e relacionavam os temas com suas próprias vivências, com elementos culturais, sociais e subjetivos.

Isso me levou à seguinte pergunta: existe uma relação entre o desenho, a imaginação e a formação da autoria do aluno?

A fim de aprofundar esse questionamento, aproximei-me dos estudos sobre imaginação em Sartre (2022), que comprehende a imaginação como ato intencional, ativo, criador — uma forma de negar o real imediato e instaurar o possível. Em Vygotsky (2014), encontrei a ideia da imaginação como função psicológica superior, que se constitui a partir das experiências e se manifesta na reorganização de elementos da realidade. Criar, nesse sentido, é imaginar — e imaginar é elaborar.

Além disso, autores como Gurgel e Pietrocola (2011) lembram que a imaginação no campo das Ciências não é um processo desvinculado da razão, mas articulado a ela: “As novas ideias, quando produzidas, devem ser condicionadas a uma construção racional, estrutura de pensamento fundamental na ciência” (p. 95). Imaginar, no ensino de Ciências, não é romper com a lógica científica, mas tencioná-la, ampliá-la e subjetivá-la.

Com base nessas reflexões e nas experiências desenvolvidas com meus estudantes, surgiu o desejo de aprofundar a pesquisa — e foi no Programa de Pós-

Graduação em Educação (PPGE) da UFPR, mais especificamente na linha de pesquisa “LiCorEs” (Linguagem, Corpo e Estética na Educação), que encontrei o espaço para isso. Ali, percebi que era possível investigar não só os efeitos do uso do desenho em sala de aula, mas também os discursos dos futuros professores sobre essa prática. Afinal, como o desenho é compreendido na formação inicial? Quais sentidos sobre autoria, linguagem e imaginação atravessam esses discursos?

Em busca de literatura que discutisse melhor esse assunto, percebi que: poucas pesquisas vêm sendo realizadas em torno do desenho no ensino de Ciências (a servir, Andrade, 2018; Santos, 2020; Katahira, 2020; Onnoda, 2022) e, até o presente momento, nenhuma dela vêm discutindo os discursos dos futuros professores de Ciências em relação ao desenho. Em bases e repositórios, as pesquisas que mencionam o uso do desenho em contextos escolares ainda se concentram no campo da Arte ou da Educação Infantil e raramente o associam ao ensino de Ciências. Mesmo em programas voltados à formação docente em Ciências, o desenho aparece como recurso didático auxiliar, não como linguagem de autoria ou objeto de análise discursiva. Essa escassez revela a importância de investigar os sentidos atribuídos pelos futuros professores a essa prática — especialmente em um momento histórico em que o ensino demanda abordagens mais criativas, interdisciplinares e sensíveis às diversas formas de significar o mundo.

Além disso, percebi, em minhas leituras, que, embora exista um crescente interesse pela leitura de imagens e pelo letramento visual dos estudantes, ainda há poucos trabalhos que tratam o desenho como linguagem discursiva no ensino de Ciências. A presença da imagem é constante: em livros didáticos, em apresentações de slides, em plataformas digitais. No entanto, muitas vezes essas imagens são tratadas apenas como acessórios ilustrativos, sem articulação significativa com os conteúdos.

Essa visão simplista — como apontam Liblik *et al.* (2016) — reduz a imagem à função de complemento textual, desconsiderando seu potencial como forma própria de expressão e construção de sentido. O uso passivo de imagens, sem reflexão sobre seu papel ou sem abertura à produção dos estudantes, contribui para um ensino que pouco estimula a autoria e a criatividade.

Na contramão desse uso simplificado, autores como Silva (2016; 2018; 2021) vêm defendendo uma abordagem mais crítica e potente da imagem no ensino de

Ciências. No campo da Biologia, Bruzzo (2004) destaca que a ilustração científica — sobretudo a dos séculos XVIII e XIX — não era apenas uma representação, mas uma forma ativa de conhecer. Ao articular ciência, arte e educação, a imagem permite acessar o que a palavra não dá conta. Compreender esse papel da imagem é essencial para construir uma aprendizagem mais significativa, sensível e plural.

Assim, com base nas minhas experiências em sala de aula e da vontade de compreender melhor o discurso pedagógico e suas influências na produção dos estudantes, esta pesquisa parte da seguinte pergunta norteadora: Que sentidos são estabelecidos pelos futuros professores sobre a imaginação no desenho e a formação da autoria do aluno?

A partir dessa pergunta, esta pesquisa tem como objetivo geral *compreender os discursos de futuros professores de Ciências (estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas) sobre o desenho na perspectiva da formação da imaginação, criatividade e autoria na prática educativa*. E os objetivos específicos:

- Investigar os sentidos produzidos por licenciandos sobre a mobilização dos desenhos, especificamente nas aulas de Ciências;
- Analisar a percepção dos licenciandos sobre a relação entre desenho e criatividade e sua contribuição para a formação da autoria do aluno;
- Discutir as relações entre as propostas de ensino envolvendo desenho, elaboradas pelos licenciandos, e suas proposições para prática educativa.

Para apresentar essa dissertação, organizo o texto em cinco capítulos. No capítulo dois, intitulado “*Desenho, Ensino e Discursos: Teorizações Necessárias*”, apresento os referenciais teóricos que sustentam esta pesquisa. São discutidos autores que tratam o desenho como linguagem, a imaginação como dimensão formadora do pensamento e os pressupostos da AD.

No terceiro capítulo, “*Traçados Metodológicos e Analíticos da Pesquisa*”, descrevo as condições de produção do corpus, o contexto institucional da investigação, o perfil dos participantes e os procedimentos metodológicos assumidos para a construção e análise das materialidades produzidas.

O quarto capítulo, “*Do discurso ao desenho: o que traçam os futuros professores sobre desenho, imaginação e autoria*”, reúne as análises produzidas a

partir das respostas de futuros professores sobre o desenho, a imaginação e a autoria discente, com base nos princípios da AD.

Por fim, no capítulo cinco, “*O desenho continua: reflexões e caminhos para uma prática docente autoral*”, apresento as sínteses da pesquisa, destacando suas contribuições para o campo do ensino de Ciências, suas limitações e possíveis desdobramentos para investigações futuras. Com esse percurso, busco não apenas compreender os sentidos manifestados ao desenho na formação docente, mas também fortalecer práticas pedagógicas que reconheçam a imaginação como força criadora e a autoria como direito do sujeito que aprende.

2 DESENHO, ENSINO E DISCURSO: TEORIZAÇÕES NECESSÁRIAS

Neste capítulo, apresento os aportes teóricos que sustentam a pesquisa, com o intuito de aprofundar a compreensão de conceitos fundamentais ao estudo e fornecer subsídios para a análise das materialidades discursivas. As reflexões aqui reunidas não apenas orientam o olhar analítico, como também ampliam as possibilidades de diálogo entre os autores, os objetos de estudo e os sentidos produzidos ao longo da investigação.

2.1 IMAGENS DO SABER: O DESENHO E SUA INFLUÊNCIA NA CIÊNCIA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Tanto a escrita quanto o desenho são formas de linguagem gráfica. Ambas utilizam símbolos visuais para comunicar pensamentos, sensações e ideias — seja no campo íntimo do sujeito, seja no espaço coletivo onde o sentido é negociado. O grafismo, nesse contexto, pode ser compreendido como uma manifestação da necessidade humana de expressar-se graficamente no mundo. A própria palavra *grapho*, de origem grega (*gráphein*), já revela esse entrelaçamento ao significar “descrever, escrever e desenhar” — um parentesco semântico que aproxima desenho e escrita em sua gênese (Liblik *et al.*, 2016).

Ao pensarmos sobre a palavra desenho, é inevitável mergulhar em sua trajetória histórica. Derivada do italiano *disegno*, surgido em meados do século XV, a palavra carrega não apenas o sentido de “esboço” ou “projeto”, mas também o peso de um conceito filosófico e artístico em transformação. No Renascimento, *disegno* adquiria uma dimensão que ultrapassava o gesto técnico: para Giorgio Vasari, um dos grandes pensadores das artes nesse período, o desenho era a “expressão visível de uma ideia invisível” — a articulação entre o pensamento e a mão, entre o que se imagina e o que se traça. Era, portanto, o fundamento das artes, pois nenhuma pintura, escultura ou arquitetura existiria sem ele.

Segundo Martins (2007), o termo *disegno* gerou aquilo que ele chama de “provincianismos”, ou seja, palavras derivadas com adaptações locais: *dessein* (francês), *diseño* (espanhol), *design* (inglês) e o nosso *desenho* (português). Cada uma dessas formas evoluiu de maneira singular. No inglês, por exemplo, *design*

passou a nomear o universo do projeto, com foco em planejamento funcional e utilitário. Já em português, o termo manteve um elo mais forte com a noção de representação gráfica, muito próxima da definição contemporânea: “representação gráfica, por meio de linhas, cores e sombras, de objetos, seres, ideias, sensações etc.” (Michaelis, 2024, dicionário *online*).

Mas será que toda representação é o próprio objeto representado? A arte, muitas vezes, nos provoca a reconsiderar essa questão. Um exemplo instigante é a obra “A traição das imagens”, de René Magritte (1898–1967), retratada na Figura 1:

Figura 1 – “A traição das imagens”



Fonte: René F.G. Magritte (1929), disponível em: www.jb.com.br/cadernob/caiobucker/2022/09/1039542-isto-nao-e-um-cachimbo.html.

Essa imagem problematiza, a meu ver, a própria noção de desenho. Nela vemos a representação perfeita de um cachimbo, mas a frase inscrita diz: “*Ceci n'est pas une pipe*” (“Isto não é um cachimbo”). O paradoxo, de forma provocativa e quase poética, nos convida a refletir: o que vemos não é o objeto em si, mas sua representação gráfica — justamente aquilo que a definição do Michaelis aponta. Magritte, com ironia, desestabiliza a relação entre imagem e realidade, lembrando-nos de que o desenho, mesmo quando parece reproduzir fielmente o mundo, carrega sempre o filtro do olhar, da intenção e do pensamento.

Assim, quando falamos de desenho, falamos de muito mais do que traços sobre o papel. Falamos de uma linguagem híbrida, ao mesmo tempo racional e sensível, concreta e simbólica — uma forma de pensar o mundo com os olhos, as mãos e a imaginação.

Ao longo da história, o desenho foi assumindo papéis que ultrapassam sua definição técnica. Se para Giorgio Vasari, no Renascimento, o *disegno* era a manifestação visível de uma ideia — o ponto de encontro entre o pensamento e a ação —, autores contemporâneos ampliam ainda mais esse entendimento. O desenho, hoje, pode ser compreendido como um modo de pensar o mundo, de elaborar sentidos e de comunicar-se com o outro e consigo mesmo.

Nesse percurso, a artista e autora Edith Derdyk (2020) nos convida a romper com a noção do desenho apenas como representação. Em *Formas de Pensar o Desenho*, ela propõe que desenhar é, antes de tudo, um ato de investigação pessoal — uma linguagem sensível que articula intuição, percepção e reflexão. Cada linha, cada traço, carrega consigo uma pergunta, uma tentativa de dar forma ao que ainda está sendo compreendido. Nesse sentido, o desenho funciona como uma espécie de conversa silenciosa, capaz de expressar aquilo que, muitas vezes, as palavras não alcançam. Ele não apenas representa formas visíveis, mas também constrói significados e revela processos internos, subjetivos.

Essa perspectiva encontra eco no pensamento da professora e pesquisadora Rosa Iavelberg (2021), que vê no desenho uma linguagem fundamental para a infância. Para ela, desenhar é um caminho para a construção do conhecimento, pois permite às crianças expressarem o que observam, sentem e pensam. O desenho, assim, torna-se uma ponte entre o mundo interior e o exterior, um meio pelo qual se exercita a criatividade, a imaginação e a observação atenta.

Quando articulamos essas reflexões à provocação feita por Magritte — de que nem tudo o que se vê é o que se é —, percebo que o desenho está longe de ser um mero registro visual. Ele é, antes, uma linguagem híbrida que desafia a ideia de neutralidade. É expressão, sim, mas também pensamento, construção de subjetividade, questionamento e experiência. O desenho não é apenas uma representação da realidade — ele é uma forma de habitar o pensamento e, muitas vezes, de reinventar o real.

Aqui, acredito que preciso fazer uma distinção entre desenho e ilustração. A ilustração é um tipo de desenho com um caráter funcional: ela acompanha um texto, uma fala ou um conceito, buscando torná-lo mais claro ou didaticamente acessível. É, muitas vezes, um produto final, com intenções comunicativas explícitas, normalmente produzido por outrem (o professor, o ilustrador profissional, o livro didático). Já o

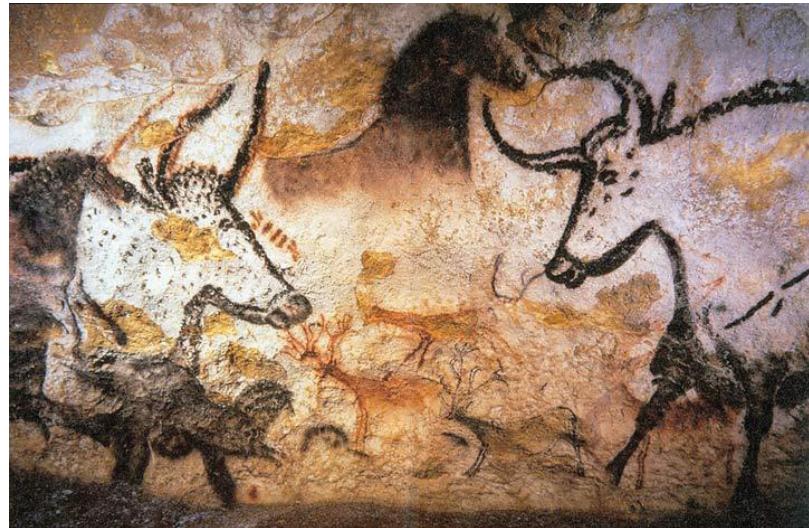
desenho, especialmente no contexto escolar, pode ser entendido como linguagem – um modo de pensar, construir e reelaborar significados. Ele pode ser esboço, devaneio, mapa mental, gesto gráfico, experimento visual. Nesse sentido, o desenho não apenas transmite ideias, mas permite “pensar com a mão”, construir conceitos por meio de linhas, formas, tensões, vazios e símbolos que emergem da experiência do próprio aluno.

2.1.1 Memórias gráficas: o desenho ao longo da história da arte

Essa subseção apresenta um percurso conciso pela história do desenho, considerando-o não apenas como técnica ou ferramenta auxiliar das artes visuais, mas como uma linguagem que atravessa distintos períodos e funções socioculturais. Ao abordar momentos significativos do desenho no âmbito da história da arte, busca-se também destacar sua presença no desenvolvimento do conhecimento científico. Essa abordagem tem como objetivo lançar bases para uma reflexão posterior sobre o papel do desenho como mediador no ensino de Ciências, valorizando suas dimensões expressivas, investigativas e comunicativas.

O desenho nos acompanha desde que o ser humano sentiu a necessidade de deixar marcas no mundo. Ele nasce junto com o impulso de contar, de registrar, de compreender e também de sonhar. Antes mesmo da escrita, nossos antepassados já desenhavam — não por mera distração, mas por urgência de comunicar algo que ultrapassava o gesto e a palavra. Nas paredes das cavernas de Lascaux, na França, e de Altamira, na Espanha, pinturas rupestres nos revelam cenas de caça (Figura 2), animais imponentes e traços que parecem repetir um gesto ritualístico. Para Gombrich (1999), essas imagens não são apenas registros visuais, mas representações que carregam sentido simbólico, quase mágico. Talvez desenhar, naquele tempo, fosse uma forma de conjurar forças, de estabelecer pontes com o invisível ou de afirmar presença no mundo.

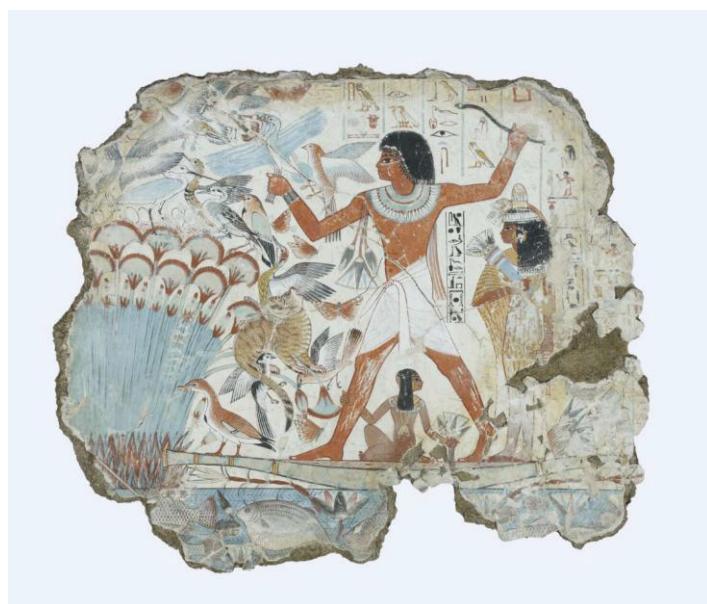
Figura 2 – “Arte rupestre – Caverna de Lascaux (França)”



Fonte: Wikimedia Commons, disponível em:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lascaux_painting.jpg.

Com o tempo, o desenho foi ganhando contornos sociais e políticos mais definidos. No Egito Antigo, ele se insere como linguagem estruturada, cuidadosamente codificada nos hieróglifos que revestem templos e túmulos (Figura 3). Não era mais só um impulso — era um sistema. Segundo Erwin Panofsky (1995), essa linguagem visual egípcia organizava o mundo por meio da repetição, da simetria e da rigidez formal. Cada figura humana, cada símbolo animal, obedecia a proporções fixas que transmitiam não apenas informações, mas também autoridade. Desenhar, aqui, era também ordenar, legislar a forma do mundo visível.

Figura 3 – “Pintura Egípcia – Tumba de Nebamun”

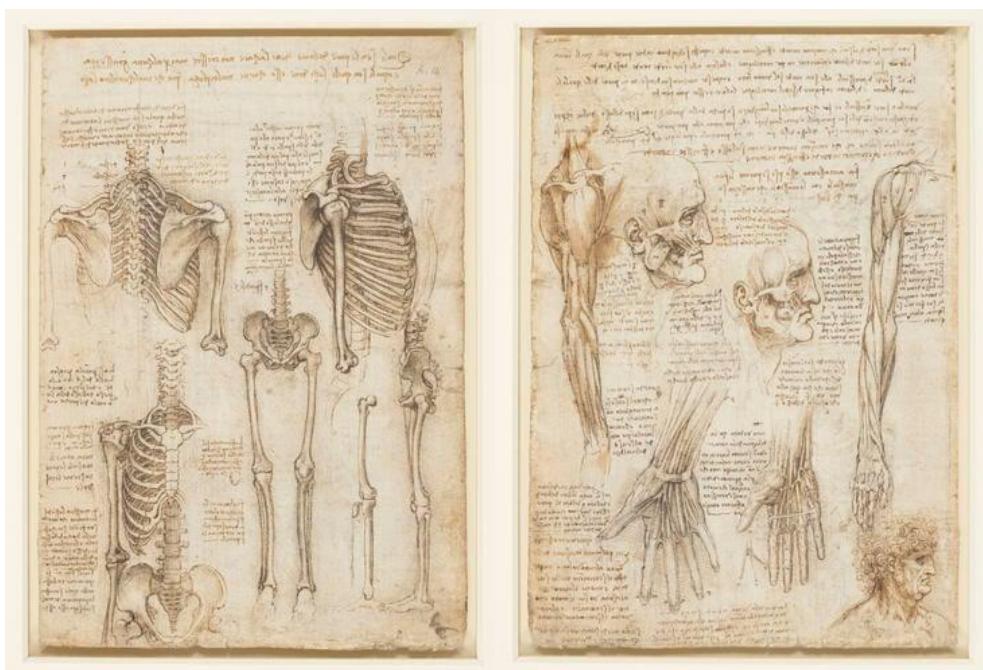


Fonte: The British Museum, disponível em:
https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA37977.

O desenho então, assume uma estrutura altamente formalizada, com regras rígidas de representação. Como observa Panofsky (1995), essa rigidez não indica uma limitação técnica, mas sim um projeto visual intencional: os egípcios não buscavam a verossimilhança, mas a permanência da imagem. Era necessário garantir a inteligibilidade das figuras ao longo do tempo — e é por isso que os corpos aparecem em perfil, com olhos de frente e proporções fixas. Gombrich (1999), por sua vez, vê nisso uma “fidelidade à convenção” que diz mais sobre o modo de pensar a imagem do que sobre qualquer ideia de “progresso” artístico.

Na Renascença, o desenho se torna o coração das artes visuais. Giorgio Vasari (1550) coloca o *disegno* como origem de toda criação artística — uma síntese entre pensamento e execução. Essa perspectiva se alinha à noção humanista de que o homem, por meio da razão e da observação, poderia compreender o mundo e traduzi-lo visualmente. Leonardo da Vinci é figura central nesse momento: seus cadernos de esboços não se limitam à arte, mas abarcam estudos anatômicos, botânicos, hidráulicos e mecânicos (Figura 4). O desenho torna-se ferramenta epistemológica, articulando ciência e arte em um gesto investigativo. Gombrich (1999) vê nesse momento uma ruptura decisiva: a imagem passa a ser entendida como instrumento de exploração do mundo — e não apenas de sua representação.

Figura 4 – “Estudo de Anatomia – Leonardo da Vinci”



Fonte: Royal Collection Trust, disponível em: <https://www.rct.uk/collection/919012/the-skeleton-recto-the-muscles-of-the-face-and-arm-and-the-nerves-and-veins-of-the->.

Esse vínculo entre desenho e ciência se intensifica nos séculos seguintes, especialmente a partir do século XVIII e, com mais força, no século XIX. É nesse contexto que surge a ilustração científica como prática consolidada, ocupando um espaço fundamental nos campos da botânica, zoologia, medicina, geologia e anatomia. Segundo Kusukawa (2012), antes do desenvolvimento da fotografia, o desenho era o principal meio de registrar, comparar e comunicar descobertas científicas. A imagem ilustrada não era um simples ornamento do texto, mas parte essencial da construção do conhecimento. Ela permitia detalhar estruturas internas, destacar características morfológicas e organizar visualmente taxonomias.

Essa prática exigia um tipo de olhar específico — atento, sistemático e, ao mesmo tempo, sensível à forma. Os ilustradores científicos precisavam dominar tanto os fundamentos técnicos do desenho quanto o vocabulário conceitual das ciências naturais. Como apontam Vitor e Martins (2021), a ilustração científica não era neutra: ela carregava valores como objetividade, clareza e idealização. Era comum, por exemplo, que os ilustradores combinassesem observações de diferentes espécimes para criar uma imagem “ideal” da espécie — um compósito que representava mais a ideia do que um exemplar específico.

Nesse cenário, Ernst Haeckel desponta como figura emblemática. Suas pranchas da obra *Kunstformen der Natur* (1899–1904) exemplificam uma confluência entre precisão científica e estética visual (Figura 5). Seus desenhos de radiolários, medusas e outros organismos marinhos não apenas informam, mas encantam. Segundo Hossfeld *et al.* (2019), Haeckel via a natureza como dotada de uma ordem intrínseca e bela — uma espécie de simetria orgânica que deveria ser revelada ao mundo. Seus desenhos não apenas descreveram espécies, mas influenciaram profundamente a arte, o design e a arquitetura da virada do século.

Mais do que representação, a ilustração científica operava como tradução visual do conhecimento. Nesse processo, o desenho servia como meio de condensação de dados complexos, tornando visível o que estava escondido aos olhos comuns — seja pelo microscópio, seja pela dissecação. A imagem, aqui, torna-se mediadora entre o invisível e o sensível, entre o técnico e o poético.

Figura 5 – “Ilustração científica – Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur”



Fonte: Wikimedia Commons, disponível em:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haeckel_Ascidia.jpg.

Avançando para o século XX, o desenho encontra novas formas de expressão. Com as vanguardas artísticas, ele rompe os limites da representação mimética e se reinventa como linguagem subjetiva. Cubismo, surrealismo, expressionismo: cada um propõe modos diferentes de ver e desenhar o mundo, fazendo do traço uma ferramenta de experimentação sensível. Arnheim (1974) argumenta que o desenho é, nesse momento, não apenas uma técnica de registro, mas uma forma de pensamento visual. A imagem torna-se campo de jogo, de desejo e de ruptura.

E no século XXI, esse gesto de desenhar encontra novas superfícies. Tablets, softwares de modelagem, inteligência artificial: o desenho agora circula em códigos, vetores e pixels. Como observa Scott McCloud (1993), vivemos um tempo em que a linguagem visual se torna cada vez mais interativa, digital e acessível. Mas, mesmo nesse novo território, o impulso original permanece: o desejo de ver com as mãos, de compreender com o olhar, de imaginar o mundo por meio de traços.

Gombrich (1999) afirmava que “não há arte sem olhos”. Indo além, permito-me, com a devida licença para a reflexão, acrescentar: não há ciência, nem educação, nem projeto de mundo que não comece, de algum modo, por meio do risco no papel.

2.1.2 Quando o desenho explica o mundo: uma perspectiva para as Ciências

Falar sobre o desenho no ensino de Ciências implica propor uma escuta sensível a uma linguagem que se estrutura para além das palavras. Consiste em reconhecer que a construção do conhecimento científico, frequentemente marcada por grafismos, modelos e representações, compartilha com o desenho um território comum: o da experimentação visual como forma de pensar. O desenho, nesse contexto, não é apenas uma ilustração decorativa ou uma prática complementar. Ele pode ser compreendido como uma linguagem potente, uma mediação sensível e intelectual que auxilia na articulação entre observação, interpretação e construção de significados.

Na prática educativa, o desenho carrega consigo uma dupla função: por um lado, atua como suporte à apreensão de conceitos complexos — especialmente os que exigem abstração, como os processos celulares ou os sistemas do corpo humano. Por outro, oferece espaço para que o estudante coloque em cena sua subjetividade, expressando modos próprios de compreender e habitar o conhecimento. Rosa Iavelberg (2021), em suas reflexões sobre a infância e o ensino de arte, afirma que o desenho escolar precisa ser compreendido não apenas como produto final, mas como processo de pensamento. Para a autora, a criança, ao desenhar, organiza e reinscreve suas experiências, encontrando formas singulares de representar o mundo e, com isso, também de compreendê-lo de maneira mais profunda.

O desenho torna-se, portanto, um operador de produção e organização de sentidos. Ele não apenas representa o conhecimento científico, mas também contribui para sua construção. Ao abordar o desenho como mediador, Iavelberg (2021) destaca sua força interdisciplinar, capaz de transitar entre campos diversos do saber e de promover articulações significativas entre linguagem, cognição e emoção. Essa visão dialoga com o trabalho de Silva, Aguiar Júnior e Belmiro (2015), os quais argumentam que o desenho favorece a expressão de experiências vividas e possibilita que os alunos “representem, organizem e compartilhem seus pensamentos” (p. 10), constituindo-se, assim, uma linguagem potente para o ensino de Ciências.

Há, nesse movimento, uma ampliação substancial do conceito de aprendizagem. Ao desenhar, o estudante não apenas reproduz conteúdos, mas também se posiciona diante deles, ativa memórias, reorganiza ideias e problematiza relações. Estudos como o de Lima *et al.* (2019) evidenciam que o desenho ativa

diferentes camadas do processo cognitivo, engajando os estudantes tanto de forma sensorial quanto emocional. A aprendizagem torna-se, desse modo, mais significativa, por ancorar-se em experiências de criação e reflexão individuais.

Essas potencialidades são evidenciadas em pesquisas que abordam o uso do desenho em contextos específicos do ensino de Ciências. Um exemplo é o trabalho de Tauceda e Del Pino (2016), no qual se ressalta a eficácia do desenho esquemático na compreensão de processos como a mitose e meiose. Ao desenhar as fases desses mecanismos celulares, os estudantes elaboram representações visuais que lhes permitem acompanhar sequências de eventos e compreender relações espaciais e temporais que não seriam plenamente perceptíveis apenas por meio de descrições verbais ou imagens prontas.

O uso do desenho, nesse sentido, configura-se como uma prática de autoria. Quando os alunos são convidados a criar suas próprias representações, em vez de apenas copiar figuras presentes nos livros didáticos, eles assumem o papel de sujeitos do processo de aprendizagem. Essa autoria promove envolvimento e sentido. No estudo “Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (Rocha; Araújo, 2023), fica evidente que, ao desenhar seus próprios modelos de células, plantas ou sistemas, os alunos não apenas reforçam o conteúdo, mas também demonstram competências de análise, síntese e interpretação.

Outro aspecto a ser destacado é o papel do desenho na retenção e consolidação de informações. A pesquisa desenvolvida por Oliveira *et al.* (2023) demonstrou que o uso de elementos visuais na aprendizagem de Botânica contribui significativamente para a memorização de nomes, estruturas e funções. A construção de herbários ilustrados, por exemplo, combina observação direta com registro gráfico, favorecendo um aprendizado ativo e duradouro. Como apontam Santos *et al.* (2021), “o ato de desenhar uma planta pode ajudar o aluno a ampliar a capacidade de imaginação e criação própria sobre um determinado conhecimento” (p. 13).

Ao tratar o desenho como uma linguagem e não apenas como ferramenta didática, abrem-se diversas possibilidades para a valorização da criatividade, da imaginação e da expressão individual no ensino de Ciências. Tais aspectos são reforçados por Valduga (2018), que reconhece no desenho um recurso essencial para tornar visíveis conceitos frequentemente invisíveis ou abstratos para os estudantes.

Em seu estudo sobre o uso do desenho com ímãs, Valduga (2018) propõe que o desenho não apenas registra o conhecimento científico, mas o transforma — pois carrega a marca do olhar e do gesto de quem desenha.

A presença do desenho em sala de aula também representa um convite para metodologias mais participativas e criativas. A proposta de combinar expressões artísticas com o ensino de Biologia Celular, apresentada por Oliveira *et al.* (2022), exemplifica como o desenho pode ser incorporado a metodologias ativas e interdisciplinares. A pesquisa mostra que, ao desenhar organelas celulares em estilos variados — como quadrinhos ou representações poéticas — os alunos desenvolveram maior interesse e engajamento com o conteúdo. O desenho, nesse caso, funciona como uma ponte entre o conhecimento técnico e a experiência sensível dos estudantes.

A linguagem do desenho destaca-se, portanto, como espaço de experimentação e diálogo, abrindo caminhos para um ensino de Ciências mais plural, criativo e humanizado. O desenho não se limita a representar o mundo tal como é descrito nos livros, pois ele permite que os estudantes o reinventem, criando versões possíveis e pessoais do conhecimento. Tal perspectiva conduz a compreensão que desenhar em Ciências não é um ato periférico, mas sim um modo de produzir ciência, de construir sentido e de dar forma ao pensamento.

Conforme propõe Derdyk (2020), o desenho é uma forma de investigar o mundo e a si mesmo. Cada linha traçada pelos estudantes pode ser lida como tentativa de entender o funcionamento de algo, de visualizar o invisível e de explorar as fronteiras entre o conhecido e o desconhecido. Ao valorizar o desenho no ensino de Ciências, não apenas favorecemos a compreensão de conteúdos escolares, mas também abrimos espaço para que os estudantes se reconheçam como autores de seus processos de aprendizagem.

Pensar o desenho como linguagem do conhecimento é reconhecer que ele participa de modo ativo da construção dos saberes científicos. No ensino de Ciências, o desenho pode ser compreendido como um meio de produzir e organizar o pensamento, indo além da simples reprodução visual. Ele opera como um instrumento que permite que o sujeito elabore hipóteses, formule explicações e organize relações complexas entre fenômenos naturais. Como afirmou Bachelard (1996), o conhecimento científico não se forma apenas a partir da observação direta, mas

requer rupturas, reconstruções e mediações simbólicas. O desenho, ao traduzir em formas visíveis aquilo que muitas vezes é invisível ou abstrato, atua como essa mediação – um gesto epistêmico que permite ao estudante imaginar, representar e compreender o que ainda não é palpável.

2.2 DESENHANDO CONHECIMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE DESENHO, CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Com o intuito de mapear e compreender o panorama atual da produção acadêmica brasileira voltada à articulação entre desenho, ensino de Ciências e formação de professores, realizei uma revisão sistemática das dissertações defendidas entre os anos de 2020 e 2024. A seleção concentrou-se exclusivamente em dissertações de mestrado por entender que esse tipo de produção é especialmente sensível a práticas emergentes, proposições metodológicas inovadoras e recortes mais experimentais no campo da Educação. A busca foi realizada em oito plataformas digitais: o Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES, o Repositório Institucional da UFPR, o Sistema Dedalus da USP (Universidade de São Paulo), o LUME da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), escolhidas por sua relevância e diversidade na produção sobre Ensino de Ciências. Utilizei como critério de recorte o intervalo temporal de 2020 a 2024, o tipo de trabalho (dissertações e artigos científicos para SciELO) e os seguintes conjuntos de palavras-chave: “desenho AND ciências”, “desenho AND formação de professores”, “ciências AND formação de professores” e “desenho AND ciências AND formação de professores”, aplicados com operadores booleanos e filtros por data e tipo de material sempre que possível.

Os resultados consolidados dessas buscas estão sistematizados na Tabela 1 – Panorama Consolidado da Produção Acadêmica (2020–2024), que sintetiza os achados por plataforma e por combinação de termos.

TABELA 1 – Panorama Consolidado da Produção Acadêmica (2020–2024)

Plataforma / Repositório	Desenho AND Ciências	Desenho AND Ciências AND Formação de Professores	Ciências AND Formação de Professores
Banco de Teses e Dissertações da CAPES	3 (0 entre 2020-2024)	0	14 (2 entre 2020- 2024, sem foco no desenho)
BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações)	238 (55 com filtro educação)	3 (1 aderente)	1.115
Repositório Institucional UFPR	7 (1 aderente)	0	~30
Sistema Dedalus (USP)	Muitos (em Exatas/Naturais, pouco em Educação)	2 potenciais, 1 parcialmente relevante	Grande número, sem interface com desenho
LUME (UFRGS)	4 (3 no Ensino de Ciências)	1 (não centrado em formação docente)	Diversas, sem foco em linguagem visual
SciELO	Poucos relevantes (foco em áreas técnicas/visuais)	Praticamente nenhum	Volume significativo, mas sem articulação com desenho

Fonte: A autora (2025).

A primeira etapa foi realizada no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, em que utilizei diferentes combinações de palavras-chave. A busca inicial com os termos “desenho AND ciências” retornou três dissertações, todas publicadas antes do período delimitado. Ao aplicar os termos “desenho AND formação de professores”, foi localizada apenas uma dissertação, também fora do recorte temporal proposto. A busca com “ciências AND formação de professores” apresentou 14 resultados, dos quais apenas dois foram publicados entre 2020 e 2024, mas que não apresentavam relação direta com o uso do desenho. Por fim, a combinação “desenho AND ciências AND formação de professores” não resultou em nenhuma dissertação cadastrada. Esses dados (apresentados na Tabela 1) revelam a escassez de estudos registrados nessa base que articulem diretamente os eixos investigados por esta pesquisa.

A segunda base consultada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que oferece maior refinamento nos filtros de busca e abrange um número mais amplo de instituições. Os mesmos termos foram utilizados para garantir coerência metodológica. A primeira busca com “desenho AND ciências” resultou em 238 dissertações. Contudo, uma análise inicial revelou que grande parte dos trabalhos estava vinculada às áreas das artes, design ou saúde, sem relação direta com o campo da educação. Diante disso, refinei a busca acrescentando o termo

“educação”, o que resultou em 55 dissertações encontradas com os termos “desenho AND ciências AND educação” relacionados ao assunto do trabalho.

Ao aplicar “desenho AND formação de professores”, foram encontradas seis dissertações dentro do período delimitado. A busca com “ciências AND formação de professores” apresentou 1.115 resultados, evidenciando a intensa produção nesse campo específico, embora nem sempre articulada com a linguagem visual. Por fim, ao combinar os três termos — “desenho AND ciências AND formação de professores” — foram identificadas apenas três dissertações. Após a leitura atenta dos resumos, apenas uma apresentou aderência significativa à proposta desta pesquisa.

Dentre os trabalhos localizados, destaca-se a dissertação intitulada “Trilhando caminhos interdisciplinares: desenho, o resgate do traço para o/a professor/a de ciências”, de autoria de Rute Yumi Onnoda, defendida em 2022. A pesquisa desenvolvida por Onnoda propõe uma abordagem interdisciplinar entre Arte e Ciência, considerando o desenho como linguagem expressiva e ferramenta de comunicação no contexto da formação docente em Ciências. A autora descreve processos formativos nos quais o desenho é revalorizado como experiência de conhecimento e como mediação pedagógica. Esta dissertação se mostra especialmente relevante para os propósitos deste estudo e será tomada como uma das principais referências empíricas e teóricas na fundamentação da presente investigação.

A busca no Portal de Periódicos da CAPES, por sua vez, não apresentou resultados quando os filtros foram aplicados para limitar os resultados ao tipo de material “dissertação”, no período de 2020 a 2024. Todas as tentativas com as combinações de palavras-chave já mencionadas não resultaram em publicações relevantes. Esse dado reforça a percepção de que a produção voltada ao uso do desenho como linguagem no ensino de Ciências permanece pouco explorada nos acervos mais amplos de periódicos indexados.

Como forma de ampliar o escopo da revisão e incluir trabalhos que, porventura, não estivessem inseridos nas plataformas nacionais mais abrangentes, conduzi buscas nos repositórios institucionais da Universidade Federal do Paraná, da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Essas instituições foram escolhidas por sua tradição em pesquisas sobre ensino, formação docente e linguagem.

No Repositório Institucional da UFPR, a busca por “desenho AND ciências” retornou sete dissertações defendidas entre 2020 e 2024. No entanto, a maioria dos trabalhos estava vinculada às áreas de Design e Comunicação Visual, não se enquadrando nos critérios da presente pesquisa. Apenas uma dissertação, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, abordava o uso de recursos gráficos no ensino de conteúdos científicos, porém ainda com foco mais instrumental do que formativo. Já a combinação “desenho AND formação de professores” não apresentou resultados significativos. Por outro lado, a busca por “ciências AND formação de professores” foi mais promissora, com cerca de 30 dissertações localizadas no período, embora, novamente, sem interface direta com o desenho como linguagem educativa.

No caso do Sistema Dedalus, da USP, que reúne os acervos digitais da instituição, os resultados seguiram uma tendência semelhante. A expressão “desenho AND ciências” gerou muitos resultados relacionados à área de Ciências Exatas e Naturais, mas poucos com enfoque educacional. Ao refinar a busca para “desenho AND formação de professores”, duas dissertações apareceram como potenciais fontes. A primeira, oriunda da Faculdade de Educação, discute o desenho como prática reflexiva em cursos de Licenciatura em Artes, com menção pontual ao ensino de Ciências. A segunda propõe o uso do desenho como estratégia de avaliação da aprendizagem em projetos interdisciplinares do Ensino Fundamental, trazendo aproximações relevantes, embora não configure uma investigação voltada à formação docente em Ciências especificamente. A busca mais ampla por “ciências AND formação de professores” revelou um grande número de trabalhos, mas sem articulação direta com a linguagem visual.

Por fim, o repositório LUME, da UFRGS, permitiu uma busca mais direta e refinada. A combinação “desenho AND ciências” resultou em quatro dissertações, sendo três delas vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Uma dessas pesquisas destacou-se por investigar o uso do desenho no ensino de Biologia Celular no Ensino Médio, com foco na construção de representações imagéticas pelos estudantes. Embora o estudo não abordasse a formação docente diretamente, sua análise do desenho como mediador da aprendizagem oferece contribuições relevantes para o presente trabalho. A busca por “desenho AND formação de professores” retornou apenas um trabalho, com foco no ensino de Artes.

Já “ciências AND formação de professores” revelou diversas dissertações, reforçando a centralidade desse eixo temático nos programas de pós-graduação em ensino de Ciências e Educação em Ciências, mas novamente sem a presença do desenho como elemento estruturante da proposta formativa.

Para ampliar ainda mais a revisão, realizei buscas na base SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), focada em artigos científicos publicados em periódicos de acesso aberto e que representa um amplo espectro da produção científica brasileira e latino-americana. Utilizei os mesmos conjuntos de palavras-chave e filtros temporais para identificar artigos que dialogassem com o tema do desenho no ensino de Ciências e na formação docente. A pesquisa por “desenho AND ciências” retornou um número modesto de artigos, muitos deles mais centrados no desenho técnico ou em artes visuais, havendo poucos trabalhos voltados para a educação em Ciências. A combinação “desenho AND formação de professores” também apresentou resultados limitados, com poucos artigos focando o desenho como ferramenta pedagógica na formação inicial ou continuada de professores. O termo “ciências AND formação de professores” produziu um volume maior de artigos, evidenciando a relevância do tema na pesquisa educacional. Contudo, assim como nas demais plataformas, a presença do desenho como linguagem e ferramenta epistemológica no ensino de Ciências era rara. Finalmente, a junção “desenho AND ciências AND formação de professores” praticamente não produziu resultados, indicando lacunas significativas na literatura recente publicada nos periódicos indexados na SciELO.

De modo geral, os dados apresentados na Tabela 1 confirmam uma lacuna expressiva na literatura recente. Embora a formação de professores em Ciências seja um campo consolidado e amplamente pesquisado — como mostram os 1.115 resultados para “ciências AND formação de professores” na BD TD —, a articulação desse campo com o desenho como linguagem educativa permanece rara.

Indo além, a presente investigação busca justamente tensionar esse cenário, propondo uma escuta qualificada aos discursos de futuros professores sobre o uso do desenho como meio de expressão, de autoria e imaginação na produção de sentidos no ensino de Ciências. Ao inserir a imaginação como elemento de análise, o estudo pretende ampliar as discussões sobre a potencialidade educativa do desenho, não apenas como recurso didático, mas como um processo formativo capaz de articular conhecimento científico e sensibilidade estética no contexto educativo.

2.3 ENTRE MUNDOS POSSÍVEIS: A IMAGINAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A imaginação, por vezes reduzida a uma função estética ou lúdica, na realidade, constitui uma faculdade essencial à produção do conhecimento, à projeção do futuro e à recriação do real. No campo do ensino de Ciências, essa dimensão frequentemente invisibilizada, entrelaça-se com a curiosidade, a criação de modelos e a formulação de hipóteses — elementos que fundam o próprio fazer científico. Para compreender seus contornos, é necessário recorrer a diferentes perspectivas teóricas que lançam luz sobre o papel da imaginação na constituição dos sentidos, da linguagem e do pensamento.

Jean-Paul Sartre, em *A imaginação* (2006), afirma que imaginar não é apenas evocar imagens mentais, mas em criar aquilo que não está presente, o que não é dado imediatamente à percepção. Para o autor, a consciência imaginante é uma negação da realidade tal como ela se apresenta: ao imaginar, não apenas representamos, mas instauramos uma ausência, um desvio. Nesse sentido, "toda imagem é consciência de algo como ausente" (Sartre, 2006, p. 39). Essa ausência criadora nos permite simular mundos possíveis, explorar ideias que ainda não existem e projetar o inédito — uma ação vital para os processos de abstração e conceituação que o ensino de Ciências exige.

Lev Vygotsky, ao discutir os processos de imaginação na infância, destaca que ela não é uma atividade oposta ao pensamento lógico ou racional, mas uma função psicológica superior que emerge do desenvolvimento cultural e das experiências concretas da criança. Em sua obra *Imaginação e criação na infância* (2009), o autor defende que “a imaginação é baseada na experiência e, portanto, não se opõe à realidade, mas é uma forma específica de reelaborá-la” (Vygotsky, 2009, p. 20). Para ele, a imaginação constitui um processo ativo do reorganização de elementos da realidade vivida, o que permite ao sujeito produzir novas combinações e gerar soluções criativas para os problemas que enfrenta. No contexto da educação científica, isso implica reconhecer o papel da imaginação não apenas na elaboração de explicações, mas também na constituição da própria curiosidade epistemológica do aluno.

Gaston Bachelard, em sua extensa produção filosófica, propõe uma concepção da imaginação que ultrapassa o campo da estética ou da fabulação

ingênua. Em sua visão, imaginar é um modo profundo de conhecer o mundo, de estabelecer relações com o real por meio de imagens que não apenas representam, mas transformam. Em *A formação do espírito científico* (1996), o autor revela como a construção do conhecimento científico não se dá de forma linear ou acumulativa, mas sim por rupturas, descontinuidades e reconfigurações — movimento no qual a imaginação desempenha papel essencial. Bachelard denuncia os obstáculos epistemológicos presentes na aprendizagem científica, entre eles o "realismo ingênuo", que aprisiona o pensamento em percepções não problematizadas. Para superá-los, a imaginação deve ser mobilizada como potência criadora que rompe com o senso comum e com a evidência aparente.

Essa potência criadora se manifesta com especial intensidade naquilo que o autor chama de imaginação material. Em *O ar e os sonhos* (1990), Bachelard apresenta uma fenomenologia da imaginação vinculada aos elementos da natureza — como o ar, o fogo, a água —, nos quais o movimento, o sonho e a experiência sensível se entrelaçam. A partir do elemento ar, ele discorre sobre uma imaginação que se eleva, que transporta o pensamento em espirais e flutuações, convocando o movimento como dimensão do imaginar. No contexto do ensino de Ciências, essa abordagem sugere que a aprendizagem pode (e talvez deva) ser compreendida também como um movimento ascensional — um impulso criativo que permite ao sujeito elaborar hipóteses, construir modelos e experimentar com as ideias antes que estas se sedimentem em conceitos.

Em *A Terra e os devaneios da vontade* (2008), o fenomenólogo expande ainda mais sua reflexão ao considerar a imaginação das forças, ligada ao elemento terra. Se em outras obras a imaginação era leve, aérea, líquida, aqui ela se torna densa, energética, afirmativa. Bachelard mostra como a imaginação também pode ser impulsionada por vontades subterrâneas, desejos de construção, resistência e transformação. Para o ensino de Ciências, essa dimensão é especialmente fecunda: imaginar não apenas para representar o invisível, mas também para resistir ao já dado, para erguer pontes entre fenômenos, elaborar explicações próprias e mobilizar forças interiores rumo à compreensão do mundo. A imaginação, nesse caso, é inseparável do gesto, da ação e do desejo de transformação epistemológica.

Mais do que uma simples função da mente, a imaginação, para Bachelard, é um dinamismo existencial. A ciência, nesse sentido, não seria possível sem essa

energia transformadora que, ao imaginar, reorganiza os elementos da realidade. Em *A poética do espaço* (1998), o autor afirma que “o real só se revela ao ser imaginado” (p. 37), mostrando que a imagem, ao contrário do que por vezes se pensa, não é um obstáculo, mas uma via de acesso ao conhecimento. No ensino de Ciências, essa perspectiva convoca o educador a cultivar experiências sensíveis, poéticas e abertas ao imprevisível. As imagens mentais, os desenhos, as metáforas e os devaneios — muitas vezes marginalizados nos currículos — tornam-se, nesse horizonte, recursos legítimos de pensamento e aprendizagem.

No contexto brasileiro, o pensamento sobre imaginação e ensino tem sido enriquecido por diferentes autores que, a partir de referenciais filosóficos, epistemológicos e pedagógicos, têm problematizado o lugar da imaginação na formação do sujeito e na constituição do conhecimento. Essas contribuições, embora diversas em abordagem, convergem na afirmação de que a imaginação é um elemento estruturante do processo educativo e não apenas um recurso acessório.

Gurgel e Pietrocola (2003), em sua discussão sobre imagem, imaginação e imaginário no ensino de Ciências, propõem a ideia de que o ato de imaginar é constitutivo da experiência científica e educativa. Para os autores, não se trata apenas de ensinar a ver ou representar, mas de possibilitar a criação de mundos possíveis. O imaginário, entendido como repertório simbólico, social e subjetivo, orienta o modo como os sujeitos percebem e projetam a realidade, sendo, portanto, uma dimensão fundamental para o ensino que pretende formar sujeitos reflexivos e criativos.

Pietrocola (2004), ao refletir sobre os vínculos entre a prática científica e a prática pedagógica, afirma que a imaginação não é uma “licença poética” da ciência, mas sua própria condição de possibilidade. O autor defende que, no ensino, a imaginação deve ser mobilizada como parte do processo de produção de sentido — não como um adorno do conteúdo, mas como meio de sua constituição.

Carlos Corrêa (2000), ao tratar da criação e da psicanálise, sugere que a imaginação está intrinsecamente ligada à subjetividade e à experiência simbólica. Para ele, ensinar é também tocar esse espaço imaginativo do sujeito, ativando memórias, metáforas e imagens internas que potencializam a aprendizagem. Em uma leitura próxima da psicanálise freudiana, Corrêa observa que “a criação não se separa da imaginação porque ambas envolvem uma transgressão simbólica do dado, uma abertura ao novo, ao que não é ainda” (Corrêa, 2000, p. 6).

A perspectiva do imaginário no campo da educação, inspirada pela obra de Gilbert Durand, permite compreender a imaginação não apenas como uma capacidade mental ou uma ferramenta auxiliar, mas como uma estrutura profunda da consciência humana, organizadora de significados e modos de existência. Segundo Teixeira e Araújo (2011), o imaginário, tal como proposto por Durand, é uma “instância de mediação entre o indivíduo e o mundo, um operador simbólico que estrutura não só as representações sociais, mas também os modos de aprender e ensinar” (Teixeira; Araújo, 2011, p. 27). Nesse sentido, o imaginário torna-se um eixo central para pensar a educação como espaço de criação e de constituição de subjetividades. A pedagogia, sob essa lente, não se limita à transmissão de conteúdos, mas se configura como um campo simbólico onde mitos, arquétipos e imagens atuam silenciosamente na formação dos sujeitos. Assim, a imaginação, ao articular razão e sensibilidade, conhecimento e afeto, revela-se como força epistemológica e antropológica, fundando os modos de aprender, ensinar e existir. Incorporar a teoria do imaginário à prática educativa é, portanto, reconhecer que todo ato pedagógico é também um ato simbólico, carregado de imagens que moldam os sentidos, as identidades e as relações com o saber.

Esses autores, cada um a seu modo, sustentam que a imaginação deve ser pensada como uma linguagem — com gramática própria, sensível ao contexto, e capaz de articular razão e emoção, conhecimento e sensibilidade, conteúdo e expressão. Reconhecer a centralidade da imaginação no ensino é, assim, uma forma de romper com modelos pedagógicos baseados na repetição e abrir caminho para práticas inventivas, mais sintonizadas com a complexidade dos sujeitos e dos saberes em formação.

2.3.1 A articulação entre imaginação e linguagem no ensino

A imaginação frequentemente associada à subjetividade e ao devaneio é, no entanto, uma instância fundamental na constituição da linguagem e do pensamento. No campo do ensino, especialmente no ensino de Ciências, ela se entrelaça de forma inseparável com os processos de significação, construção de conceitos e representação da realidade. Como enfatiza Vygotsky (2014), a imaginação não é uma faculdade isolada ou desvinculada do mundo social e linguístico, mas emerge das

interações culturais e das experiências vividas, sendo profundamente mediada pela linguagem. Para o autor, "cada palavra que uma criança aprende representa uma generalização, e cada generalização é um degrau no processo de formação dos conceitos" (Vygotsky, 2001, p. 127), o que aponta para a centralidade da linguagem como mediadora do imaginário no processo educativo.

A linguagem, nesse contexto, não se apresenta como um mero código de transmissão de ideias, mas como o próprio meio em que o pensamento se articula e ganha forma. Segundo Onate (2007), em sua leitura fenomenológica de Husserl, a consciência imaginativa opera por meio de sínteses passivas e ativas que organizam o fluxo da experiência, sendo a linguagem o espaço onde essas sínteses se tornam comunicáveis. Assim, a imaginação não é apenas o que escapa à linguagem, mas aquilo que, ao ser elaborado simbolicamente, ganha consistência e se torna transmissível no processo educativo. A palavra, portanto, não apenas representa a realidade, mas também a reconfigura — desloca o visível e introduz o possível.

Essa concepção é reforçada por Figueiredo (2019), ao defender que a imaginação constitui o fundamento das ciências experimentais. Ele argumenta que o gesto científico não é apenas o de observar e registrar, mas o de propor hipóteses, construir modelos e projetar relações que ainda não se mostram empiricamente. Esse processo é essencialmente languageiro: as ideias são formuladas, confrontadas e comunicadas por meio de representações simbólicas, como esquemas, gráficos, metáforas e, também, o desenho. A imaginação, nesse sentido, atua como uma operadora cognitiva que permite ao sujeito transitar entre o dado e o possível, entre o fenômeno observado e sua explicação teórica.

Na perspectiva da AD — na próxima seção vou discutir melhor, mas aqui considero necessário fazer esse breve diálogo —, a linguagem é compreendida como atravessada por sentidos históricos e ideológicos. Isso significa que a imaginação também se constitui discursivamente, e que seu exercício no ensino de Ciências está condicionado por práticas discursivas que regulam o que pode ou não ser pensado, dito ou desenhado em sala de aula. O desenho, como linguagem visual, participa desse processo como um gesto significante que não apenas ilustra, mas também produz conhecimento. Quando um estudante desenha uma célula, um ecossistema ou um processo físico, ele está mobilizando imagens mentais mediadas por palavras,

metáforas, experiências anteriores e discursos escolares — e, nesse movimento, reelabora sentidos sobre o mundo natural.

Com isso, a articulação entre imaginação e linguagem no ensino de Ciências permite uma abertura para formas plurais de significar e compreender os fenômenos naturais. Ao reconhecer que o conhecimento não se dá apenas pela via da objetividade empírica, mas também pela via da criação simbólica e da invenção conceitual, o professor pode ampliar os modos de engajamento dos estudantes com os conteúdos. A linguagem torna-se, então, espaço de invenção e de resistência, em que o pensamento científico se constitui não apenas como repetição de verdades, mas como criação compartilhada de sentidos possíveis.

2.3.2 A imaginação como instrumento didático-metodológico

No contexto educativo, a imaginação não atua apenas como uma faculdade cognitiva individual, mas como um instrumento metodológico capaz de instaurar modos distintos de ensinar, aprender e investigar. Longe de se restringir ao campo da fantasia, ela constitui uma ferramenta epistemológica que permite aos sujeitos mobilizarem experiências, reorganizar significados e projetar o conhecimento para além do dado e do visível.

Cristiane Domingues (2004) argumenta que a imaginação possui uma importância decisiva na educação justamente por sua capacidade de romper com a linearidade da explicação e com os modelos pedagógicos estritamente racionalistas. A autora afirma que imaginar é um modo de construir relações entre elementos dispersos da realidade, criando novas possibilidades de leitura e interpretação do mundo. Tal concepção abre caminho para práticas pedagógicas que valorizem a abertura, a dúvida e o inacabamento como condições de criação.

No ensino de Ciências, essa perspectiva implica reconhecer que a aprendizagem conceitual não ocorre apenas pela via da memorização ou da demonstração empírica, mas também pela via da criação simbólica e da experimentação imaginativa. Como destacam Gurgel e Pietrocola (2011), ao analisarem práticas didáticas sobre o modelo de Rutherford, a imaginação permite aos estudantes conceberem hipóteses, elaborar imagens mentais complexas e criar representações que articulam saberes prévios com novos conceitos. Nessa mediação,

o desenho, a narrativa, a analogia e o jogo simbólico operam como recursos pedagógicos que deslocam a centralidade da palavra explicativa e ampliam os modos de pensar cientificamente.

Pietrocola (2004), ao discutir os vínculos entre ciência, arte e ensino, afirma que a imaginação está no cerne da atividade científica e da atividade pedagógica. Para ele, é preciso cultivar nos estudantes a curiosidade e a capacidade de imaginar, pois são essas habilidades que os tornam capazes de formular boas perguntas, identificar relações inusitadas e enfrentar incertezas. Em suas palavras: “imaginar é, no fundo, o gesto inaugural do conhecimento” (Pietrocola, 2004, p. 121).

Ao se tornar parte consciente da metodologia de ensino, a imaginação transforma-se em uma prática didática que valoriza a autoria, a escuta, a invenção e o risco. O educador deixa de ser apenas um transmissor de conteúdos consolidados e passa a ser um provocador de mundos possíveis — alguém que convida seus alunos a imaginar aquilo que ainda não está claro, a desenhar aquilo que não foi mostrado, a dizer aquilo que ainda não foi dito. A imaginação, nesse sentido, é um gesto ético e político no interior da sala de aula.

2.3.3 Relações entre imaginação, desenho e autoria do aluno

Pensar a relação entre imaginação, desenho e autoria discente é reconhecer o desenho como linguagem e como prática epistemológica. No contexto do ensino de Ciências, essa perspectiva propõe uma ruptura com a ideia de que desenhar é apenas ilustrar ou reproduzir informações visuais. Pelo contrário, trata-se de um modo de pensamento que opera por imagens, metáforas, gestos e sínteses — e que convoca o aluno a ocupar uma posição de autor, não apenas de receptor.

No ensino de Ciências, a imaginação não se limita a uma atividade meramente subjetiva ou estética; ao contrário, ela se articula profundamente com os modos pelos quais os estudantes constroem sentido e se apropriam do conhecimento. O desenho, enquanto linguagem não verbal, desempenha papel fundamental nesse processo, funcionando como um meio de expressão e de mediação do pensamento científico. Por meio dele, o aluno é capaz de dar forma a ideias abstratas e construir, a partir de suas próprias vivências e concepções, representações que dialogam com o saber científico.

Gurgel e Pietrocola (2011) já haviam demonstrado, em uma atividade didática sobre o experimento de Rutherford, que a criação de modelos científicos pelos estudantes mobiliza tanto capacidades cognitivas quanto sensíveis. Os desenhos elaborados pelos alunos revelavam não apenas suas compreensões conceituais, mas também suas intuições, dúvidas e hipóteses — ou seja, continham vestígios de autoria. A imaginação, nesse caso, funcionava como mediação entre o que o estudante sabia e o que era capaz de formular.

Essa perspectiva se aproxima da abordagem de Cristiane Domingues (2004), que afirma ser a imaginação uma via de acesso à experiência e ao mundo interno dos estudantes. Nessa concepção, o desenho pode ser entendido como espaço de projeção simbólica, onde se articulam linguagem e subjetividade. Quando o aluno desenha, ele traduz em forma visível um pensamento que, muitas vezes, ainda não foi inteiramente formulado em palavras.

Do ponto de vista metodológico, considerar o desenho como um ato de autoria implica uma reorganização das práticas de ensino. Isso significa oferecer tempos, espaços e escutas que valorizem a produção imagética como expressão legítima de pensamento. Implica também deslocar o foco da avaliação do "certo" e do "errado" para a análise do processo criativo, da argumentação e das relações estabelecidas com o conhecimento.

Mais do que uma habilidade técnica, desenhar é um modo de pensar com as mãos, de narrar com formas, de especular com traços. Nessa perspectiva, a imaginação se torna não apenas um motor da aprendizagem, mas uma forma de existência discursiva do aluno — uma forma de dizer-se e de intervir no mundo.

Bárbara Katahira (2020), em sua tese de doutorado *O discurso pedagógico imaginante-criador e as múltiplas linguagens: produção de sentidos em aulas de Ciências*, investiga como diferentes linguagens podem se articular no ensino para favorecer processos de autoria discente. A autora propõe o conceito de discurso pedagógico “imaginante-criador” para descrever como as múltiplas linguagens — entre elas o desenho, a dramatização e a escrita — atuam como ferramentas que mobilizam a imaginação e promovem a autoria dos estudantes na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, o desenho não se limita a ser um simples registro visual; ele é entendido como um gesto discursivo capaz de gerar sentidos e favorecer a elaboração subjetiva de quem aprende.

Nesse contexto, o desenho se converte em um espaço de invenção e recriação, onde o aluno experimenta, reinterpreta e transforma o conteúdo científico, consolidando sua identidade como autor do próprio processo de aprendizagem. Essa perspectiva amplia o entendimento sobre o potencial didático-metodológico da imaginação, que não apenas favorece a apropriação do saber, mas também estimula a criatividade e o engajamento epistemológico do estudante.

Assim, reconhecer a relação entre imaginação, desenho e autoria discente é fundamental para pensar práticas pedagógicas que valorizem a singularidade do aluno e promovam uma aprendizagem mais significativa e envolvente no ensino de Ciências.

2.4 ENTRE LINHAS E SENTIDOS: CONCEITOS DA ANÁLISE DE DISCURSO FRANCESA

O referencial teórico-metodológico que fundamenta esta pesquisa é a Análise de Discurso de linha francesa (AD), cuja proposta central é compreender a linguagem em funcionamento, ou seja, observar como os sentidos são produzidos nas práticas discursivas a partir das condições históricas, sociais e ideológicas que as atravessam. Essa perspectiva foi inicialmente formulada por Michel Pêcheux, especialmente em sua obra *Analyse automatique du discours* (1969), e posteriormente desenvolvida no Brasil por Eni Orlandi, que não apenas traduziu os textos de Pêcheux, mas também os ressignificou em diálogo com as especificidades do contexto brasileiro.

É a partir do trabalho de Orlandi que esta dissertação se apoia, tanto pela consistência teórica quanto pela potência interpretativa que sua abordagem oferece à compreensão dos processos discursivos no campo da educação. Na análise de discurso, como esclarece a autora: “procura-se compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico, parte do trabalho social geral, constitutivo do homem e da sua história” (Orlandi, 2015a, p. 13).

Ao colocar o discurso no centro da análise, a AD propõe uma ruptura com visões normativas da linguagem, deslocando o foco do “o que se diz” para o “como e por que se diz”, sempre em articulação com o lugar que os sujeitos ocupam na trama dos sentidos. O discurso, para Orlandi, não é uma simples manifestação de ideias

preexistentes, mas um modo de funcionamento da linguagem atravessado por relações de poder e condições materiais de produção.

Orlandi (2015a) comprehende a linguagem não como um mero sistema de signos organizados de forma estática e neutra, mas como uma prática social e histórica de produção de sentidos, intrinsecamente vinculada a contextos ideológicos e relações de poder. A linguagem, nesse sentido, não é transparente nem universalmente comprehensível; ela está atravessada por materialidades, condições de produção e posições subjetivas que configuram os efeitos de sentido. Trata-se, portanto, de uma prática situada, que se realiza em contextos específicos e que carrega, em sua constituição, tensões, disputas e movimentos.

É justamente por esse entrelaçamento entre linguagem, sujeito e história que a autora afirma que a linguagem é mais do que um instrumento de comunicação: ela é um espaço de embate simbólico, onde os sentidos são produzidos, silenciados, deslocados ou reiterados. Ao enfatizar que “as relações de linguagem são relações de sujeitos e sentidos” (Orlandi, 2015a, p. 20), a autora destaca que o dizer nunca é puramente individual ou intencional, mas resultado de um entrecruzamento de vozes, posições e histórias. É nesse quadro que ela define o discurso como “efeito de sentido entre locutores” (Orlandi, 2015a, p. 20), sublinhando sua natureza processual e relacional. Ou seja, o discurso não é algo dado de antemão, mas algo que se constitui no encontro entre sujeitos situados historicamente, em um contexto de disputas e negociações de sentido.

Orlandi (2020, p. 20) acrescenta que compreender a linguagem no âmbito da AD exige também considerar os gestos de interpretação, pois “não há sentido sem interpretação, e todo dizer é já uma forma de interpretar”. Esses gestos não são individuais e livres de determinações; ao contrário, constituem-se em redes de memória e ideologia que definem quais sentidos podem emergir e quais serão silenciados. É nesse movimento que se produzem deslocamentos, repetições e rupturas, configurando diferentes modos de funcionamento do discurso.

Essa concepção de discurso como efeito – e não como origem – afasta-se de modelos que tomam a linguagem como representação direta da realidade ou expressão da subjetividade pura. O discurso, ao contrário, é entendido como um percurso, como um movimento marcado por determinações históricas, sociais e ideológicas. Ele não se reduz a uma sequência linear de palavras, mas emerge como

prática constitutiva de sentidos, onde os sujeitos se formam e são formados. Nessa perspectiva, o discurso opera como uma forma de inscrição da ideologia na linguagem, pois os sentidos não estão no texto em si, mas na relação entre o texto, o contexto e os sujeitos que o produzem e o interpretam.

Assim, o discurso comporta uma complexidade própria, pois carrega em si uma infinidade de relações com o tempo histórico, com as condições materiais de produção e com os sujeitos que dele participam. Ele é, portanto, lugar de materialização de ideologias e pode refletir ou tensionar as relações de poder. Isso significa que o discurso tanto pode operar como mecanismo de dominação, quando silencia ou naturaliza determinadas posições, quanto como instrumento de resistência, quando permite o surgimento de novos sentidos e deslocamentos discursivos (Orlandi, 2015a). Por essa razão, analisar o discurso é também analisar os modos pelos quais o poder se exerce, se perpetua ou se transforma no interior das práticas de linguagem.

O discurso não é apenas uma instância de comunicação, mas o próprio espaço em que os sujeitos se posicionam, produzem sentidos e são atravessados por estruturas discursivas anteriores. O sujeito que fala nunca é o dono pleno de suas palavras; ele é um ponto de atravessamento de múltiplas formações discursivas, ainda que se manifeste de maneira singular. Como a autora salienta, “o indivíduo é interpelado em sujeito pela ideologia para que se produza o que dizer” (Orlandi, 2015a, p. 44). Essa perspectiva reforça a ideia de que a subjetividade, na AD, não é essencialista, mas relacional e discursiva — ela se constitui nas e pelas redes de sentido que circulam socialmente.

Desse modo, a análise de discurso se revela não apenas como uma ferramenta de investigação textual, mas como um instrumento para a compreensão profunda das relações entre linguagem, sujeito e sociedade. E é exatamente por essa razão que sua aplicação no campo da educação é tão potente: ela permite lançar luz sobre os modos pelos quais as práticas pedagógicas produzem, sustentam ou tensionam sentidos, subjetividades e saberes. Ao assumir a AD como lente teórico-metodológica, este trabalho busca, portanto, compreender como os processos discursivos que atravessam a linguagem do desenho no ensino de Ciências articulam sentidos, posições de sujeito, constituindo-se como espaço de criação, disputa e (re)configuração de saberes escolares.

Antes de compreender os diferentes modos de funcionamento discursivo, é importante destacar uma noção central para a AD de orientação francesa: a tensão constitutiva entre paráfrase e polissemia. De acordo com Orlandi (2015a), “o funcionamento da linguagem se assenta na tensão entre processos parafrásticos e processos polissêmicos” (p. 34). Essa formulação aponta para o fato de que a linguagem não é neutra nem estável, mas se movimenta continuamente entre a repetição de sentidos e a possibilidade de criação e deslocamento.

Nas palavras da autora:

Os processos parafrásticos são aqueles pelos quais em todo dizer há sempre algo que se mantém, isto é, o dizível, a memória. A paráfrase representa assim o retorno aos mesmos espaços do dizer. Produzem-se diferentes formulações do mesmo dizer sedimentado. Ao passo que, na polissemia, o que temos é o deslocamento, ruptura de processos de significação. Ela joga com o equívoco. (Orlandi, 2015a, p.34).

A paráfrase, portanto, está associada à repetição e à sedimentação de sentidos. Trata-se de um movimento de estabilidade da linguagem, em que diferentes formulações retomam sentidos já instituídos. É o que permite, por exemplo, a circulação de discursos reconhecíveis, como os saberes escolares, os manuais técnicos, os discursos normativos. Por outro lado, a polissemia introduz a dimensão da instabilidade, do imprevisto e da ambiguidade. Ela atua como força de ruptura, abrindo espaço para a criação de novos sentidos, para o deslocamento das interpretações fixadas e para o surgimento do equívoco — entendido aqui como potência da linguagem.

Todo o discurso, segundo Orlandi, se constitui na articulação dessas duas forças: entre o mesmo e o outro, entre a repetição e a diferença. A linguagem é, assim, um campo de tensão constante entre a produtividade dos sentidos já dados (paráfrase) e a criatividade que emerge da abertura semântica (polissemia). Essa distinção nos leva a perceber que os sentidos não estão prontos nos textos, tampouco em um sujeito isolado, mas são efeitos de relações históricas, ideológicas e simbólicas que envolvem memória, contexto e posição de sujeito.

É a partir dessa concepção que Orlandi (2015a) estabelece três formas de funcionamento do discurso, a partir do modo como esses processos (parafrástico e polissêmico) operam em cada tipo. Como explica a autora (grifos no original):

a. **discurso autoritário:** aquele em que a polissemia é contida, referente está apagado pela relação de linguagem que se estabelece e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também sua relação com o interlocutor. b. **discurso polêmico:** aquele que a polissemia é controlada, o referente é disputado pelos interlocutores, estes se mantêm em presença, numa relação tenda de disputa de sentidos. c. **discurso lúdico:** aquele em que a polissemia está aberta, o referente está presente como tal, sendo lê os interlocutores se expõem aos efeitos dessa presença inteiramente não regulando sua relação com os sentidos. (Orlandi, 2015a, p. 85, grifos da autora).

Essas três formas discursivas não são tipos puros, mas modos de funcionamento que podem coexistir em uma mesma prática discursiva. No entanto, cada uma delas aponta para diferentes formas de relação com o sentido, com o interlocutor e com o próprio funcionamento da linguagem. O discurso autoritário, por exemplo, busca silenciar a polissemia, fixar os sentidos e eliminar a presença do outro como interlocutor legítimo. Ele se sustenta na opacidade do referente e na centralidade da voz do locutor, que se coloca como único detentor da verdade ou do saber. Já o discurso polêmico assume a existência de conflito e disputa, mantendo os interlocutores em uma relação tensa, mas reconhecida. Aqui, a polissemia ainda é controlada, mas o embate entre diferentes posições é constitutivo da produção de sentido. Por fim, o discurso lúdico é aquele que se abre ao equívoco, à ambiguidade, à criatividade, permitindo que os sentidos escapem às amarras da regulação e da estabilidade.

Ao lançar luz sobre essas formas discursivas, Orlandi nos oferece ferramentas importantes para pensar a linguagem em funcionamento em diferentes contextos. No campo da educação, por exemplo, o discurso pedagógico pode frequentemente assumir uma forma autoritária. Como explica a autora: “*um discurso circular, isto é, um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende: a escola*” (Orlandi, 2006, p. 28, grifos meus)

O discurso pedagógico, quando operando na lógica autoritária, tende a privilegiar a paráfrase e a excluir a polissemia. Em outras palavras, ele valoriza a repetição de saberes já legitimados, silencia a voz do aluno e se apresenta como neutro e incontestável. Nesse modelo, a autoria discente é colocada em segundo plano, e o espaço para a criação de novos sentidos — elemento fundamental para uma aprendizagem significativa — é reduzido. Trata-se de um funcionamento discursivo que não apenas organiza o conteúdo daquilo que é dito, mas também regula quem pode dizer, o que pode ser dito e de que forma isso será interpretado.

Portanto, compreender os modos de funcionamento discursivo implica também refletir sobre as possibilidades e os limites de produção de sentido na escola. Ao identificar a presença de discursos autoritários, torna-se possível tensioná-los e propor outras formas de enunciação que valorizem a escuta, o diálogo e a multiplicidade de vozes no espaço educativo.

Nesse movimento, é fundamental considerar, como propõe Orlandi (2015b) em *Discurso e Leitura*, que a linguagem verbal não deve ser tomada como a forma plena e privilegiada de significação. A autora problematiza a hierarquização instaurada no interior das instituições — como a escola — que confere centralidade ao verbal em detrimento de outras materialidades discursivas, como o visual, o sonoro e o gestual. Essa lógica opera silenciando formas alternativas de expressão e restringindo o campo da produção de sentido. No ambiente escolar, isso se manifesta na desvalorização sistemática de linguagens como o desenho, frequentemente reduzido a um instrumento auxiliar ou decorativo. No entanto, quando compreendido à luz da AD, o desenho emerge como prática significante, atravessada por ideologia, memória e posição de sujeito — uma forma de dizer que escapa às amarras da linguagem normativa. No ensino de Ciências, essa linguagem visual se mostra especialmente potente, por possibilitar ao estudante representar o invisível, formular hipóteses visuais, e reorganizar conhecimentos a partir de sua própria experiência. Valorizar o desenho como linguagem legítima é, assim, abrir espaço para a autoria discente e para o deslocamento de um discurso pedagógico autoritário, possibilitando a emergência de sentidos novos no interior das práticas escolares.

A produtividade refere-se à capacidade de repetição, em que o discurso se mantém dentro das convenções estabelecidas, reproduzindo sentidos que já são socialmente aceitos e legitimados (Orlandi, 2015a). Em outras palavras, é um processo que assegura a estabilidade do discurso, ancorando-o em normas e tradições que o tornam reconhecível e coerente dentro de um determinado contexto. É essa estabilidade que permite a comunicação eficiente e a manutenção das instituições sociais, inclusive a escola, que se fundamenta em saberes e discursos previamente instituídos (Orlandi, 2006).

Por outro lado, a criatividade rompe com essas operações estabilizadoras, introduzindo novos sentidos, perspectivas e formas de expressão. É por meio desse aspecto criativo que a linguagem se transforma e desafia as fronteiras do que é

socialmente considerado legítimo ou "normal". Orlandi (2015a) aponta que é justamente nessa tensão entre o produtivo e o criativo — entre o familiar e o novo, o estabelecido e o inovador — que as nuances da linguagem são geradas. Esse movimento dinâmico permite que o discurso ora se incline para a reprodução de sentidos tradicionais, ora para a criação de novos significados, configurando assim um campo de constante negociação e disputa simbólica.

No contexto educacional, essa dualidade entre produtividade e criatividade tem implicações profundas. O discurso pedagógico, muitas vezes alinhado ao modelo autoritário, privilegia a produtividade, valorizando a reprodução de conhecimentos e normas já estabelecidas, como forma de garantir a ordem e a legitimidade institucional. Entretanto, essa ênfase pode limitar o potencial criativo dos alunos, reduzindo suas vozes e restringindo a possibilidade de produzir sentido de maneira autônoma.

É nesse cenário que a autoria discente emerge como um elemento crucial para a superação dessa limitação. A autoria envolve a capacidade do estudante de ser sujeito ativo na produção de sentido, de deslocar e ressignificar o que é dito, colocando-se como sujeito do discurso e não apenas como receptor passivo. O desenho — enquanto forma de linguagem não verbal e expressão simbólica — aparece, nesse contexto, como uma forma para fomentar essa autoria, pois permite acessar dimensões da imaginação e da criatividade muitas vezes inacessíveis à linguagem verbal tradicional.

Assim, o desenho pode atuar como espaço de experimentação discursiva, onde a polissemia é valorizada e as regras do discurso autoritário podem ser tensionadas. Ele possibilita que o estudante articule suas ideias, emoções e interpretações de modo singular, promovendo a ampliação dos sentidos e a problematização dos saberes sedimentados. O ato de desenhar, nesse sentido, não é apenas uma reprodução passiva do conhecimento, mas um processo criativo de construção e reconstrução do significado, que dialoga diretamente com as tensões entre produtividade e criatividade na linguagem.

Dessa forma, pensar o desenho no ensino de Ciências, por exemplo, é reconhecer a importância de abrir espaços para que os alunos possam criar, imaginar e dialogar com os saberes científicos a partir de suas experiências e olhares singulares. Isso implica desconstruir o discurso pedagógico autoritário, dando lugar a

práticas que favoreçam o diálogo, a multiplicidade de sentidos e o protagonismo discente.

Outro conceito central para esta pesquisa é o de autoria, que, na perspectiva da AD, é compreendido de maneira distinta da noção tradicional. A autora Eni Orlandi (2020) propõe um deslocamento importante: ela questiona a ideia clássica de autor como um sujeito isolado, original e plenamente consciente, que cria significados a partir de uma interioridade autônoma. Em vez disso, a autora comprehende a autoria como uma construção discursiva, que emerge da relação entre linguagem, história e ideologia.

Para Orlandi (2020), a autoria não é uma expressão individual pura, mas um lugar de enunciação no qual múltiplas vozes se entrecruzam. O sujeito que enuncia carrega marcas de seu tempo, de sua formação e de seu pertencimento social. Ele "fala" a partir de uma posição que é histórica e socialmente determinada, sendo simultaneamente produtor e produto dos discursos que circulam em sua sociedade. Dessa forma, o autor não cria a partir do nada, mas sempre em relação — com outros discursos, com os sentidos já estabilizados e com os efeitos ideológicos de sua posição.

Orlandi (2020) aponta que o discurso produzido por um autor não pode ser entendido como expressão exclusivamente pessoal, pois é constituído por múltiplas vozes e condições históricas. Isso significa que o ato de autoria envolve também um processo de negociação simbólica, em que o sujeito assume uma função discursiva específica: ele organiza o discurso, estrutura o dizer e, ao mesmo tempo, dialoga com as forças externas que o atravessam — normas, valores, ideologias e saberes instituídos.

Nesse sentido, a autoria se constitui em um ponto de tensão entre a produtividade — que tende à repetição e estabilização dos sentidos — e a criatividade, que rompe com os padrões discursivos dominantes e permite a emergência de novos significados. É nesse jogo entre o já-dito e o que ainda pode ser dito que a autoria se estabelece como uma possibilidade de intervenção simbólica e de produção de sentido singular.

Para Eni Orlandi (2020), portanto, a autoria não é um atributo exclusivo de um indivíduo original, mas uma construção social, refletindo a interdependência entre o sujeito e o contexto discursivo em que se insere. Essa concepção desloca a

centralidade do sujeito como fonte de sentido para uma visão mais ampla e relacional da linguagem, na qual os sentidos são construídos coletivamente, a partir de posições discursivas e das condições ideológicas que as sustentam.

Essa perspectiva é especialmente relevante para pensar o papel da autoria discente em contextos escolares. Ao reconhecer que o estudante também ocupa um lugar de enunciação e pode produzir sentidos a partir de sua posição social e subjetiva, abre-se espaço para compreender o processo educativo como formação discursiva, e não apenas como transmissão de conteúdos. O desenho, nesse contexto, pode funcionar como uma forma alternativa de enunciação que favorece a emergência dessa autoria — especialmente por permitir que o estudante mobilize repertórios simbólicos próprios e inscreva sua voz em práticas discursivas muitas vezes rigidamente controladas pela escola.

Ainda, para a compreensão da constituição do sujeito na AD é o de formações imaginárias. Esse conceito refere-se às imagens que o sujeito constrói de si e do outro no interior do processo discursivo, sustentando a ilusão de que domina plenamente o que diz e que há uma coincidência entre o dizer e o querer dizer. Para Orlandi (2015a), essas formações imaginárias operam como efeitos ideológicos que mascaram a opacidade da linguagem e sua constituição histórica, fazendo com que os sujeitos se reconheçam como autores plenos de seus discursos, apagando os atravessamentos sociais, históricos e ideológicos que os constituem. Trata-se de uma ilusão necessária à posição de enunciação, pois é por meio dessas imagens de coerência, unidade e intencionalidade que o sujeito se identifica e se reconhece como tal. No entanto, a análise de discurso, ao lançar luz sobre essas formações, revela que o sujeito do discurso é sempre dividido, efeito de sentidos e de relações de poder que o atravessam. Desnaturalizar essas imagens é parte do trabalho analítico que busca compreender como os sentidos são produzidos e como determinadas posições subjetivas são legitimadas ou excluídas em determinadas formações discursivas. No contexto escolar, por exemplo, a formação imaginária do “bom aluno” ou do “professor ideal” pode funcionar como mecanismo de regulação dos modos de dizer e de se posicionar, delimitando o que pode ser enunciado e por quem. Ao tensionar essas imagens, abre-se espaço para a emergência de outras formas de autoria e participação, menos capturadas por ideais normativos e mais abertas à multiplicidade dos sujeitos que compõem a escola.

Além dos conceitos de paráfrase e polissemia, um ponto fundamental na AD formulada por Eni Orlandi é o reconhecimento da incompletude constitutiva da linguagem. Para a autora, a linguagem é atravessada por faltas, silêncios e deslocamentos que impedem a estabilização plena dos sentidos. Isso significa que o dizer nunca dá conta do todo — há sempre um resto, algo que escapa, que não se deixa significar inteiramente. Como afirma Orlandi (2015a, p. 50), “nem sujeitos, nem sentidos estão completos”, e é nesse intervalo, nesse espaço entre o que se diz e o que se quer dizer, que emerge a possibilidade da criação, do equívoco e da autoria. Essa perspectiva da incompletude torna-se especialmente fecunda ao pensarmos o papel do desenho no ensino de Ciências: se o discurso verbal não dá conta de tudo, o traço, a imagem e o gesto gráfico podem se colocar como modos de significar o que resiste à palavra. O desenho, nesse sentido, não funciona como tradução do texto ou como ilustração do já-dito, mas como enunciação própria, marcada por silêncios, hesitações e aberturas de sentido. A incompletude, longe de ser uma falha, torna-se a condição mesma da linguagem como prática viva — e é nela que reside a potência pedagógica do desenho como linguagem discursiva.

No espaço educativo, compreender a incompletude significa reconhecer que o discurso pedagógico não pode capturar todos os sentidos possíveis, e que práticas como o desenho podem emergir como materialidades significantes que dizem o que a palavra não alcança (Orlandi, 2015b). Ao valorizar essas práticas, desloca-se a centralidade exclusiva do verbal e se abre espaço para formas discursivas que ampliam a autoria discente.

Dessa forma, ao assumir os referenciais da AD, especialmente os desenvolvidos por Eni Orlandi, esta pesquisa propõe uma escuta atenta aos sentidos em circulação nas práticas pedagógicas que envolvem o desenho. A incompletude constitutiva da linguagem, a tensão entre produtividade e criatividade, e o funcionamento dos discursos — autoritário, polêmico ou lúdico — revelam como os modos de dizer se organizam e se reconfiguram no cotidiano escolar. Nesse horizonte, o desenho não se constitui apenas como um recurso didático, mas como um gesto discursivo que permite ao estudante se posicionar, criar e significar. Reconhecer a potência epistêmica e subjetivante dessa linguagem é, também, uma forma de tensionar as estruturas cristalizadas do discurso pedagógico tradicional, abrindo brechas para a invenção, a autoria e a multiplicidade de modos de aprender e ensinar.

Assim, ao valorizar o desenho como espaço de produção de sentido, o ensino de Ciências pode se tornar um campo mais plural, sensível e aberto à escuta das formas diversas pelas quais os sujeitos se constituem e significam o mundo.

3 TRAÇADOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA

Este capítulo tem por objetivo apresentar as condições e os processos de produção da pesquisa, os sujeitos participantes, as atividades desenvolvidas, bem como os instrumentos utilizados. Também são explicitados os procedimentos adotados para a organização e análise do corpus de análise, com destaque para os recortes e categorias utilizados na leitura do material.

3.1 AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comite de ética da Universidade Federal do Paraná - Ciências Humanas e Sociais no dia 15/12/2023 sob o número de parecer 6.584.311, e CAEE 76118523.0.0000.0214 e foi realizada no primeiro semestre de 2024, com licenciandos matriculados na disciplina de “Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia”, do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no campus Rebouças, localizado na região central da cidade de Curitiba.

O campus Rebouças é uma das sedes do Setor de Educação da UFPR, ou seja, de forma geral, as disciplinas básicas para a habilitação em licenciatura são realizadas nesse prédio. Entre os cursos atendidos pelo Setor de Educação está o curso de Ciências Biológicas, que oferece a habilitação em Licenciatura ou Bacharelado ou a dupla habilitação, com entrada de 120 alunos por ano, sendo 60 no turno matutino e 60 no turno noturno. Sendo estruturado da seguinte forma: seis semestre de aulas com disciplinas do núcleo básico e mais quatro semestre das disciplinas específicas da habilitação escolhida.

A disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia (EM131) é uma das matérias específicas da habilitação de Licenciatura e a justificativa para a escolha dessa disciplina para realização da pesquisa é devida sua ementa que propõe a discussão de diferentes estratégias para o ensino de Ciências e Biologia. Essa disciplina é oferecida somente no primeiro semestre de cada ano letivo, com 45 vagas para cada turno. Além disso, a disciplina apresenta uma carga horária total de 60 horas, dividida em quatro horas semanais.

A pesquisa foi desenvolvida com os licenciandos matriculados no período noturno, no primeiro semestre de 2024, sendo a turma as sextas-feiras, no horário das

18h30 às 22h30, com início em 01/03/24, sendo interrompida em 12/04/24 por um período de greve, sendo retomada em 28/06/24 e concluída em 16/08/24, após o fim da greve das três categorias universitárias (docente, discente e técnica) e reorganização do calendário acadêmico.

3.2 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para a produção das materialidades discursivas e realização da pesquisa, foram utilizados três instrumentos: **i) um questionário**, com questões gerais e específicas, relativas ao desenho, a imaginação, criatividade e a relação desses dois conceitos na formação da autoria; **ii) uma atividade individual**, em sala de aula, sobre as habilidades para o uso do desenho como futuro professores; e **iii) uma atividade em equipe**, envolvendo a produção de uma proposta didática, em forma de Manual Didático Ilustrado, utilizando o desenho de um grupo zoológico, foi estimulado a produção de um organismo com características excepcionais e a reflexão do seu funcionamento no contexto escolar. Ao longo do texto, apresento os instrumentos de pesquisa, conforme os resultados forem abordados.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram 34 acadêmicas (os) de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPR que cursaram a disciplina Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia no primeiro semestre letivo de 2024, devidamente matriculados no período noturno e aceitaram participar voluntariamente da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios que constituem os sujeitos da pesquisa, cujas materialidades discursivas farão parte do corpus da análise, são os seguintes: I) Ter participado de todas as atividades propostas e realizadas em sala de aula, ou seja, questionário e atividade com desenho; II) Ter elaborado o Manual Didático Ilustrado individual ou em equipe; III) Ter atendido os requisitos das atividades individuais e/ou equipe. Portanto, para as análises, vão ser mobilizadas as materialidades discursivas produzidos por 15 licenciandos, que cumpriram os parâmetros estabelecidos e serão representados pelo termo licenciando seguidos hipoteticamente por uma letra maiúscula em ordem alfabética, a fim de preservar o anonimato na pesquisa.

Em relação ao perfil dos licenciandos, sujeitos da pesquisa, a Tabela 2 ilustra um panorama da situação deles em relação a periodização e habilitação no curso, a partir das respostas a primeira questão do questionário (Apêndice 1).

TABELA 2 – CONTEXTOS DOS SUJEITOS DA PESQUISA NO CURSO

Licenciando	Período	Habilitação
A	7º	Apenas Licenciatura
B	7º	Apenas Licenciatura
C	7º	Apenas Licenciatura
D	7º	Apenas a Licenciatura
E	7º	Licenciatura e Bacharelado
F	7º	Apenas Licenciatura
G	8º	Apenas Licenciatura
H	9º	Licenciatura e Bacharelado
I	9º	Licenciatura e Bacharelado
J	7º	Licenciatura e Bacharelado
K	7º	Licenciatura e Bacharelado
L	7º/8º	Licenciatura e Bacharelado
M	7º	Licenciatura e Bacharelado
N	7º/9º	Apenas Licenciatura
O	7º	Licenciatura e Bacharelado

Fonte: A autora (2024).

Como observado, a maioria dos Licenciandos (A, B, C, D, E, F, J, K, M, O) encontram-se periodizados no curso, em relação a oferta da disciplina para o 7º período (4º ano) e a minoria deles cursava apenas a modalidade da Licenciatura (Licenciandos A, B, C D, F, G, N). Convém aqui destacar que o curso tem um currículo bastante denso com uma previsão de conclusão em 5 anos, embora observe-se que boa parte dos acadêmicos não conclui nesse prazo.

Em relação aos sentidos relativos ao desenho ao longo da formação, a Tabela 3 explicita alguns indicativos, a partir da segunda questão do questionário.

TABELA 3 – FORMAÇÕES IMAGINÁRIAS DOS LICENCIANDOS SOBRE OS DESENHOS

Licenciando	Sentidos para o desenho	Os desenhos na trajetória acadêmica
A	“Para o entendimento, em quase todas as matérias do curso de Ciências Biológicas”	“fazia muitos resumos, e todos com desenhos, infelizmente a frequência diminui drasticamente por conta do tempo”
B	“Entendimento da anatomia e morfologia. Também ajuda na elaboração de esquemas”	“uma ferramenta de estudo para mim para melhor entendimento dos conteúdos”
C	“Uma forma de linguagem que ultrapassa a imagem digital”	“visavam ajudar o entendimento dos conceitos”
D	“Um elemento pouco presente, utilizado principalmente em aulas de zoologia com o objetivo de memorização e identificação de estruturas morfológicas”	“voltado a compreensão de conceitos ou processos complexos e a associação de grupos biológicos”
E	“Uma forma de deixar a aula mais interativa”	“a fim de facilitar os meus estudos”
F	“Apoio ao professor durante as explicações na aula, para deixar os conteúdos menos abstratos aos alunos”	“precisei utilizar o desenho, inclusive como parte das atividades avaliativas”
G	“Para representações”	“para representar um conceito abstrato e torna a explicação mais coesa”
H	“Uma boa ferramenta para compreensão e expressão de diferentes conteúdos trabalhados”	“No ensino fundamental foi bastante presente, mas ao longo do ensino médio e graduação foi se perdendo”
I	“Ilustrar determinado conteúdo, facilitando o entendimento do aluno, que agora consegue ver uma imagem concreta sobre aquilo, além de também conseguir expressar o que aprendeu e entendeu por meio do desenho”	“para, de certa forma, conseguir me concentrar nas aulas. Eu tenho muito problema com concentração, e por meio do desenho, eu consigo focar melhor e realmente prestar atenção no que está sendo ensinado”.
J	“Uma forma de melhorar a visualização de alguns conceitos”	“uma forma mais explícita de passar a informação parcialmente, grande parte no estudo de estruturas anatômicas”
K	“para a fixação de conteúdo. Algumas pessoas têm memória fotográfica e nisso o desenho pode ajudar”	“estimula a criatividade e a imaginação”
L	“Sentimento de compreensão no sentido de entender melhor uma ideia, conceito e informação nova”	“sempre esteve presente na minha vida e é muito importante”
M	“Para ilustrar organismo e esquemas, fazendo o aluno ter uma melhor percepção e entendimento do objeto de estudo”	“para auxiliar no ensino”
N	“É importante”	“sempre esteve presente de certa forma, porém nunca assumindo protagonismo”

O	“Permite que o estudante visualize melhor os conhecimentos científicos durante as aulas de ciências e biologia”	“para estudar amostras o desenho interpretativo delas permite uma visualização mais destacada”
---	---	--

Fonte: A autora (2024).

Algumas noções prévias dos licenciandos destacam o desenho como forma de linguagem (Licenciando C), forma de memorização (Licenciando D, K), forma de interação (Licenciando E), forma de representação (Licenciando F, G, N, O), forma de compreensão (Licenciando A, B, I, M), forma de expressão (G) e valorização (Licenciando N).

Em relação a trajetória acadêmica, eles destacam que o funcionamento do desenho se relacionava com os sentidos de compreensão (Licenciando A, B, C, D), facilitação (Licenciando E), avaliação (Licenciando F), representação (G, O), concentração (Licenciando I), transmissão (Licenciando J), criatividade e imaginação (K), auxílio (Licenciando M), presença (H, L, N).

Quanto à percepção dos licenciandos sobre as contribuições da formação acadêmica para o uso de desenhos na futura prática docente, a Tabela 5 apresenta alguns indicativos.

TABELA 4 – PERCEPÇÕES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O USO DE DESENHOS E DA FUTURA PRÁTICA DOCENTE

Licenciando	Percepções da Formação	Percepções da Prática
A	“Auxilia no ensino de todos os assuntos, mas principalmente naqueles de difícil imaginação”	“No futuro eu gostaria de utilizar desenhos, mas acho difícil por conta do tempo, e por ser difícil de fazer em quadro -pensando em desenhos à mão livre. Em questão de trazê-los em slides só essencial”.
B	“Até agora, somente na aula de Metodologias de ensino que sua importância foi levantada, nas outros anos ele é usado apenas como forma de memorização”	“Certamente usaria, é uma forma mais lúdica e mais compreensível para o aluno, afinal como fazer o aluno entender o processo de assuntos/coisas microscópicas por exemplo, que nem conseguimos ver? O desenho torna as coisas mais “Tangíveis”.
C	“Poucas disciplinas exigiam desenhos: metazoa IV o Fungos. Sinto falta de auxílio por parte da formação”	“Utilizaria desenhos com certeza, pois são ferramentas importantes para o desenvolvimento da coordenação motora, imaginação, elaboração crítica construtiva do conhecimento”
D	“Acredito que no geral a minha formação não auxilia na utilização	

	de desenho nas aulas, salvo exceções de excelentes professores que incentivavam o uso dos desenhos em sala de aula para o ensino de conceitos de difícil visualização, á exemplo de mitose e meiose”	Não respondeu
E	“Minha formação docente não me prepara a utilizar desenhos nas aulas”	“Como futura professora, irei utilizar os desenhos, em minhas aulas, pois por experiências próprias no PIBID, utilizar desenhos para explicar conceitos e estruturas complicadas auxiliou demais no entendimento dos alunos”
F	“A formação docente auxilia sim e torna mais importante o uso de desenho nas aulas, também como forma de apoio visual”	“Eu utilizarei desenhos em minhas aulas, pois conforme mencionei na resposta da questão anterior, para deixar os conteúdos menos abstratos aos alunos quando necessários”
G	“Durante a formação essa é a primeira vez que o desenho está sendo apresentado como objeto de ensino”.	“Como futuro professor usaria sim desenhos, pensando novamente na representação de conceitos”
H	“Não vejo na minha formação o auxílio a essa prática”	“Julgo pertinente e usaria sim. Compreendo como um bom aliado no processo de aprendizagem e de percepção desta relação com os alunos”
I	“Auxilia, pois durante a formação, várias vezes são abordados desenhos e arte como um todo para a facilitação do aprendizado do aluno”	“Eu, com certeza, utilizaria, porque o desenho consegue engajar e motivar os alunos e, na minha opinião, é uma das melhores formas para ensinar e aprender”
J	“Não auxilia por ser pouco o incentivo do uso ao longo do curso”	“Gostaria, porém, tenho receio de que minha forma de desenhar não transmita a informação de maneira desejada”.
K	“A minha formação docente auxilia na utilização de desenhos nas aulas, pois já aprendi fazendo desenho muitas vezes, então esse conhecimento (e esse desenho) seria "passado" para frente”.	“Como futura professora, utilizaria desenhos para estimular o aprendizado dos alunos, pois nem sempre os alunos conseguem ou sabem se expressar com palavras”
L	Durante a minha formação nas disciplinas mais complexas, esse recurso veio a calhar, me ajudando no aprendizado.	“Percebo a criatividade na base de explicar termos e conceitos muito técnicos e difíceis, que com os desenhos criam-se caminhos novos para compreensão”
M	“A formação em si não ajuda propriamente na utilização de desenhos em aula”.	“Porém eu utilizo de desenhos em minhas aulas, habilidade que foi em sua maioria desenvolvida nos anos iniciais do ensino e não na graduação”.
N	“Até o momento minha formação docente não auxiliou tanto essa questão da utilização dos desenhos em sala”	“Como futuro docente espero poder explorar tais metodologias com menos receio. Já tive alguma experiência de desenhar

		no quadro com os alunos (materia de estágio), mas existe insegurança da minha parte ainda.”
O	“Não sei dizer, não tem um preparo tão grande durante a graduação para qual o desenho passe a ser uma “ferramenta” a ser utilizado em sala de aula, mas sem dúvidas, é algo importante na formação docente”.	“Sim, como uma forma de conceitualizar e exemplificar os conceitos lecionados, e de certa forma apresentando ao aluno possibilidades do compreender um conteúdo”.

Fonte: A autora (2024).

As percepções dos sujeitos da pesquisa indicam majoritariamente sentidos de ausência de um debate durante a formação acadêmica, uma vez que para eles a formação NÃO auxilia (Licenciando B, C, D, H, J, M, N) ou NÃO prepara (Licenciando E, G, O) o futuro professor para utilização do desenho, enquanto objeto de ensino. Outros licenciandos manifestam sentidos de que sim a formação auxilia (Licenciando A, F, I, K).

Com relação ao uso do desenho na futura prática docente, alguns manifestaram receio de desenhar durante a prática docente (Licenciando A, J, N), mas todos afirmam que utilizarão os desenhos, com diferentes sentidos: desenvolvimento de habilidades (Licenciando C, M); compreensão (Licenciando B, E, L, G); representação (Licenciando F, G, H, K); engajar e motivar (Licenciando I); aprendizagem (Licenciando H, J, K); ensino (Licenciando N, O).

3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Partindo do referencial da AD, a análise discursiva se constitui pela passagem “da superfície linguística (corpus bruto, textos) para o objeto discursivo e deste para o processo discursivo” (Orlandi, 2015a, p. 68). Assim, comproendo que a análise acontece particularmente com uma análise do material bruto linguístico com a intenção de compreender os textos e os múltiplos sentidos e gestos de interpretações por ele, visando buscar o que é dito pelas formações discursivas, ou seja, quais sentidos (ditos e não ditos) em suas posições-sujeito em relação ao objeto discursivo.

Nessa pesquisa, as materialidades discursivas produzidas pelos licenciandos referem-se as respostas ao questionário, atividade individual e da atividade em equipe, considerando os seguintes dispositivos analíticos: paráfrase, polissemia, linguagem, gestos de interpretação, formações imaginárias e autoria.

Em relação a materialidade do Manual Didático Ilustrado do grupo Zoológico (atividade em equipe), os 15 participantes da pesquisa estão divididos em oito equipes denominados conforme o grupo biológico para produção dos desenhos (Tabela 5).

TABELA 5 – ORGANIZAÇÃO DAS EQUIPES

N	Licenciandos	Nome do grupo
1	A, B	Carnívora
2	C	Turdídeo
3	D, E, F	Testudine
4	G, H, I	Psitacídeo
5	J, K, L	Carinata
6	M	Quiróptera
7	N	Caiman
8	O	Marsupia

Fonte: A autora (2024).

Grupo 1, denominado Carnívora, é constituído por dois Licenciandos, A e B. Grupo 2, denominado Turdídeo é constituído apenas por um Licenciando, chamado C. Grupo 3, chamado de Testudine, é composto por três Licenciandos, D, E, F. Psitacídeo é a denominação do grupo 4, composto por três Licenciandos, G, H, I. Grupo 5, denominado Carinata, tem como integrantes, J, K, L. O Licenciando M faz parte do Grupo 6, Quiróptera. Grupo 7 é denominado Caiman com seu único integrante N. Por fim, Grupo 8, Marsupia, composto pelo Licenciando O.

Finalmente, após discorrer sobre as condições e processos de produção dos resultados desta pesquisa, no próximo capítulo apresento análise dos sentidos manifestados pelos licenciandos de Ciências Biológicas.

4 DO DISCURSO AO DESENHO: O QUE TRAÇAM OS FUTUROS PROFESSORES SOBRE DESENHO, IMAGINAÇÃO E AUTORIA

Este capítulo apresenta a análise do corpus constituído por questionários, propostas didáticas e manuais ilustrados produzidos por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPR, no contexto da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia. Tais produções constituem materialidades discursivas potentes, pois expressam sentidos atribuídos ao desenho no ensino de Ciências, à imaginação e criatividade, e às possibilidades de constituição da autoria discente nas práticas escolares.

O percurso analítico é orientado, como já exposto, pela AD com base nos trabalhos de Eni Orlandi (2006; 2015a; 2015b; 2020), que concebe o discurso como

efeito de sentido entre interlocutores, atravessado por ideologia e condições de produção. A linguagem é aqui compreendida como prática social e histórica, lugar onde os sujeitos se constituem e se posicionam, e onde os sentidos são disputados, deslocados e reconfigurados.

Cinco conceitos orientam esta análise: formações imaginárias, autoria, paráfrase, polissemia e incompletude. Já apresentados na revisão teórica, são retomados brevemente para situar o leitor: as formações imaginárias dizem respeito às imagens que o sujeito constrói de si, do outro e da linguagem, sustentando determinados sentidos; a autoria é compreendida como efeito discursivo que se manifesta quando o sujeito se inscreve no dizer de forma singular, rompendo com a repetição do já-dito; a paráfrase indica processos de repetição e estabilização dos sentidos; a polissemia aponta para rupturas, deslocamentos e multiplicidades que tensionam a linguagem; e a incompletude refere-se ao caráter estrutural da linguagem, que nunca diz tudo, abrindo espaço para o equívoco, a interpretação e a emergência do novo. No contexto desta pesquisa, a incompletude permite compreender como o desenho, ao representar o não dito ou o não visível, cria margens para a imaginação e para a autoria.

A escolha desses conceitos se ancora nos objetivos da pesquisa, que buscam compreender os sentidos atribuídos por futuros professores ao uso do desenho no ensino de Ciências, especialmente em relação à imaginação e criatividade como fundamentos para a formação da autoria do aluno. Como discutido no capítulo de revisão teórica, pensar o desenho como linguagem — e não apenas como técnica ou ilustração — exige reconhecer sua potência simbólica, expressiva e epistemológica (Iavelberg, 2021; Derdyk, 2020), bem como sua articulação com processos subjetivos de significação.

O desenho, quando entendido como gesto discursivo (Orlandi, 2015a), revela-se espaço de interpretação, autoria e produção de sentidos. Tendo como base a proposta da Bárbara Katahira (2020), o discurso pedagógico imaginante-criador emerge justamente quando múltiplas linguagens — entre elas o desenho — possibilitam a emergência da autoria discente no processo educativo. Ao mobilizar a imaginação como instrumento didático-metodológico (Domingues, 2004; Pietrocola, 2004), o professor pode tensionar o discurso pedagógico autoritário e criar condições

para práticas mais criativas e dialógicas, em que o aluno se reconhece como sujeito do saber e da linguagem.

Assim, neste capítulo, analiso todo o conjunto das produções dos participantes da pesquisa — questionários e propostas didáticas —, observando como se articulam os sentidos atribuídos ao desenho, à imaginação e à autoria. A análise será organizada em três seção temáticas, conforme os objetivos específicos da pesquisa:

1. Os sentidos do desenho no ensino de Ciências;
2. As relações entre desenho, imaginação/criatividade e autoria do aluno;
3. Os gestos de autoria nas propostas didáticas elaboradas pelos licenciandos.

Em cada sessão, os conceitos da AD serão mobilizados para compreender os modos de dizer, os tensionamentos, as repetições e os deslocamentos que atravessam as materialidades analisadas. A leitura do discurso dos futuros professores, neste trabalho, não busca verdades pedagógicas, mas abre espaço para a interpretação dos sentidos que se produzem quando o desenho entra em cena como linguagem do ensino e da aprendizagem em Ciências.

4.1 OS SENTIDOS DO DESENHO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRE O JÁ-DITO E O QUE AINDA ESCAPA

Nesta primeira seção, analiso os sentidos atribuídos pelos licenciandos ao uso do desenho no ensino de Ciências, a partir das respostas aos questionários. A análise considera os conceitos de paráfrase, polissemia, formações imaginárias e incompletude da linguagem, conforme desenvolvidos por Eni Orlandi (2015a), e busca compreender como o desenho é discursivamente construído como apoio pedagógico, linguagem expressiva ou elemento periférico no processo de ensino-aprendizagem.

4.1.1 Entre a repetição e a abertura: paráfrase e polissemia nos dizeres sobre o desenho

Nesta primeira parte, analiso os dizeres dos licenciandos sobre o uso do desenho no ensino de Ciências a partir da tensão entre paráfrase e polissemia, conforme

formulado por Orlandi (2015a). Essa tensão constitui o modo de funcionamento da linguagem: de um lado, a repetição de sentidos já instituídos; de outro, a possibilidade de deslocamento e emergência de sentidos novos, inesperados ou contraditórios.

➤ *O desenho como repetição: o funcionamento parafrástico*

Grande parte dos discursos analisados apresenta o desenho como recurso funcional, associado à visualização ou memorização de conteúdo. Esses dizeres operam sob o regime da paráphrase, ou seja, da repetição de sentidos historicamente legitimados nas práticas escolares, conforme os excertos abaixo:

O desenho é *essencial para o entendimento*, em quase todas as matérias do curso de Ciências Biológicas. No início do curso eu fazia muitos resumos, e todos com desenhos, infelizmente a *frequência diminui drasticamente por conta do tempo* (Licenciando A, grifos meus).

O uso de desenho nas aulas é *importante para a fixação de conteúdo*. Algumas pessoas têm memória fotográfica e nisso o desenho pode ajudar. (Licenciando K, grifos meus).

O desenho foi um elemento pouco presente, utilizado principalmente em aulas de zoologia *com o objetivo de memorização e identificação de estruturas morfológicas* (Licenciando D, grifos meus).

O Licenciando A escreve que o desenho “é *essencial para o entendimento*”, denotando-o como prática associada ao estudo individual, subordinada à lógica do resumo visual e da eficiência de reescrever o conteúdo. Ele reconhece a importância do desenho, mas a função atribuída permanece técnica e instrumental. A palavra “essencial” marca a centralidade do desenho, mas inscrevendo-se em uma memória discursiva de estudante universitário, pressionado pelo tempo escasso. Os dizeres se organizam, assim, em um processo parafrástico da repetição, marcado pela falta e da perda de tempo para desenhar, em que o desenho funciona dentro de uma lógica de reprodução do conteúdo.

No segundo relato, o Licenciando K retoma um sentido já enunciado do primeiro ao dizer que “o desenho é *importante para fixação*”, mas reformula ao associar o desenho à memória fotográfica. O funcionamento parafrástico está em deslocar o eixo do essencial (Licenciando A) para importante para fixação (Licenciando K), denotando que o sentido permanece o mesmo: o desenho opera apenas como auxílio cognitivo.

O Licenciando D reformula a mesma lógica discursiva, restringindo a presença do desenho ao campo da zoologia e vinculando-o a “*memorização e identificação de estruturas*”. A diferença está na percepção de que ele é pouco presente, mas ainda assim mantém-se o fio parafrástico que associa o desenho à memória e ao reconhecimento.

Nos três casos, o desenho é manifestado como uma “ferramenta” auxiliar, destinada a repetir algo que já está dado, um já dito — o conteúdo. A linguagem visual não produz saberes, mas os representa de forma mais clara. Trata-se da reprodução do discurso que tende ao autoritário, pedagógico tradicional, no qual o aluno é receptor e o desenho é tradução gráfica. Em termos de AD, **o desenho aparece como paráphrase do discurso científico**, evidenciando que o desenho não é pensado como criação ou abertura de novos sentidos, mas como repetição para “gravar” (entendimento, fixação, memorização, identificação). Em suma, até aqui, o desenho aparece como instrumento de apoio, não de produção de (novos) sentidos.

Indo além, o sentido parafrástico também pode ser visto em outros relatos.

Uma forma de *melhorar a visualização de alguns conceitos*, por ser uma forma mais explícita de passar a informação (Licenciando J, grifos meus).

Na maioria das vezes o desenho é utilizado para representar um conceito abstrato e tornar a explicação mais coesa (Licenciando G, grifos meus).

Nesses dizeres, o desenho é ancorado na clareza e na linearidade — sua função é tornar o conhecimento mais acessível, como se fosse possível estabelecer uma equivalência direta entre conceito e imagem, pensamento e forma. Há, portanto, a crença em uma representação neutra, técnica, sem ruído — o que nega a opacidade da linguagem e reforça a paráphrase como operação discursiva dominante.

O Licenciando J, por exemplo, significa o desenho como “*uma forma de melhorar a visualização de alguns conceitos*”, atribuindo-lhe a função de tornar a informação mais explícita, subordinando-o ao discurso pedagógico da clareza e transparência, ou seja, o relato é parafrasticamente marcado como um recurso que não cria, mas torna visível o que já foi anunciado/enunciado verbalmente.

Por sua vez, o Licenciando G reformula esse mesmo sentido ao dizer que o desenho pode ser mobilizado para “*representar um conceito abstrato e tornar a explicação mais coesa*”. O processo parafrástico funciona no deslocamento do “tornar explícito” (J) para “tornar coeso” (G). Embora haja pequenas diferenças na

escrita (explícito/coeso; visualização/representação), o núcleo de sentido permanece o mesmo: **o desenho funciona como apoio explicativo, representando graficamente um já-dito.**

Outros exemplos seguem o mesmo padrão.

Acredito que é importante, para servir de apoio ao professor durante as explicações na aula, *para deixar os conteúdos menos abstratos* (Licenciando F, grifos meus).

Uso no *entendimento da anatomia e morfologia*. Também ajuda na elaboração de esquemas (Licenciando B, grifos meus).

O desenho permite que o estudante *visualize melhor os conhecimentos científicos* (Licenciando N, grifos meus).

O Licenciando F enfatiza o desenho como recurso de apoio ao professor e tornar “os conteúdos menos abstratos”. Aqui, o foco está na função didática do desenho, subordinando-o ao discurso que tende ao pedagógico autoritário/tradicional, ou seja, o desenho serve para explicitar e tornar mais claro o já-dito em aula.

O Licenciando B retoma esse sentido, deslocando a função para organização do conhecimento: o desenho “ajuda no entendimento da anatomia e morfologia”, além de facilitar a “elaboração de esquemas”. O processo parafrástico está na reformulação do mesmo sentido central – apoio à compreensão -, mas com foco mais prático, ligado a estruturação do conteúdo.

O Licenciando N ressalta o núcleo de sentido em que o desenho permite que o estudante “visualize melhor os conhecimentos científicos”. Igualmente, o efeito de repetição e reforço do já-dito aparece: o desenho é destacado como meio de tornar visível o conteúdo científico, reforçando sua função instrumental.

A regularidade desses relatos revela uma inscrição discursiva escolarizada, em que o desenho é naturalizado como suporte gráfico da explicação verbal, esvaziando-o de qualquer caráter interpretativo, expressivo ou criativo. O desenho é reiteradamente associado a uma função de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, evidenciando um funcionamento do processo parafrástico, ou seja: **o desenho como instrumento de visualização e organização do conteúdo já dado, sem criar novos sentidos.**

- *O desenho como abertura: funcionamento polissêmico*

Apesar da força da paráphrase, alguns dizeres deslizam em direção à polissemia, revelando o desenho como prática discursiva que escapa à função de reforço técnico e se inscreve como linguagem, gesto de autoria ou espaço de expressão subjetiva.

Nessa perspectiva, os excertos do Licenciando I e B, respectivamente, trazem o desenho como espaço de expressão pessoal e produção de sentidos, rompendo parcialmente com a função instrumental e de repetição observada nos relatos anteriores.

Além de também *conseguir expressar o que aprendeu* e entendeu por meio do desenho. [...] Também utilizei o desenho para conseguir me concentrar nas aulas (Licenciando I, grifos meus).

O desenho torna as coisas mais ‘tangíveis’. [...] Ele pode trazer essas vivências *desencadeia esse processo autoral* (Licenciando B, grifos meus).

O Licenciando I escreve que mobiliza o desenho para “*expressar o que aprendeu e entendeu*”, além de ajudá-lo a se concentrar nas aulas. Aqui, o desenho não é apenas um suporte visual ou resumo, mas meio de exteriorizar interpretações pessoais, funcionando como gesto de autoria e recurso de subjetividade.

O Licenciando B indica que o desenho “*torna as coisas mais ‘tangíveis’*” e que suas vivencias podem desencadear um processo autoral. Nesse relato, o desenho se configura como uma estratégia criativa, capaz de materializar as experiências e produzir novos sentidos, evidenciando um processo polissêmico. Nesse enunciado, o desenho passa a ser compreendido como articulação entre vivência e conhecimento, entre subjetividade e aprendizagem. Trata-se de uma função inventiva, aberta à interpretação, que não se restringe a repetir o que foi dito — mas o reinscreve.

Em termos discursivos, o efeito polissêmico desses relatos reside em perceber **o desenho como meio de expressão pessoal, criação e produção de novos sentidos, capaz de transformar o conhecimento em experiência subjetiva e visível** e não apenas de compreensão objetiva. O traço não apenas traduz o conteúdo, mas revela o modo como o sujeito se relaciona com ele. O efeito de paráphrase é parcialmente rompido, pois embora o desenho ainda possa se relacionar com o conhecimento pré-existente, ele se inscreve como linguagem e prática autoral, funcionando como gesto interpretativo que permite explorar, problematizar e expandir sentidos, em contraste com o uso estritamente instrumental.

Outros exemplos também expressam essa abertura.

O desenho é muito esclarecedor, *uma forma de linguagem que ultrapassa a imagem digital* (Licenciando C, grifos meus).

O desenho pode *promover a sua criatividade e fazer com que ele se aproxime mais do conteúdo* passado (Licenciando E, grifos meus).

O desenho *pode propiciar muita coisa, como o lado lúdico, criativo, artístico, esquemático* (Licenciando L, grifos meus).

O Licenciando C escreve que o desenho é “*uma forma de linguagem que ultrapassa a imagem digital*”, indicando que ele não se limita a reproduzir visualmente o conteúdo, mas se constitui como meio de expressão autônoma, com significados próprios e potencial esclarecedor/interpretativo.

O Licenciando E aponta que o desenho “*pode promover a criatividade*” e aproximar o estudante do conteúdo. Aqui o processo polissêmico se manifesta na dimensão ativa do sujeito, já que o desenho não apenas ilustra/representa, mas engaja o estudante na produção de sentido permitindo explorar, experimentar e reorganizar os conteúdos.

O Licenciando L amplia ainda mais a perspectiva polissêmica, ressaltando que o desenho “*pode propiciar muita coisa, como o lado lúdico, criativo, artístico, esquemático*”. O relato evidencia que o desenho pode se desdobrar em múltiplas funções, articulando expressão subjetiva, criatividade e organização do conhecimento, conformando a polissemia como recurso.

Pelos relatos, o desenho é manifestado como algo que vai além da mera representação/ilustração do conhecimento já-dito, assumindo funções interpretativas, expressivas e criativas.

Esses discursos não configuram ainda rupturas completas, uma vez que o funcionamento parafrástico tradicional – em que o desenho apenas reforça e traduz conteúdos – é parcialmente rompido. No entanto, é possível perceber fissuras no já-dito, em que o desenho começa a ser visto como espaço de invenção discursiva, de subjetividade, de jogo, de interpretação, de afetividade — marcas que apontam para o funcionamento da polissemia.

O que se percebe, portanto, é que o discurso sobre o desenho no ensino de Ciências oscila entre a repetição dos sentidos legitimados e o desejo de outros modos de dizer. É no atravessamento entre paráphrase e polissemia que se forma a

materialidade discursiva do desenho entre os futuros professores: uma linguagem em disputa.

4.1.2 Formação imaginária e incompletude: o que se diz sobre o desenho e o que escapa ao dizer

Se, na primeira parte, analiso os dizeres dos licenciandos a partir da tensão entre paráphrase e polissemia, nesta segunda parte mobilizo os conceitos de formações imaginárias e incompletude da linguagem, conforme formulados por Eni Orlandi (2015a), para compreender como os sujeitos da pesquisa constroem imagens de si, do outro e do desenho enquanto linguagem, e quais sentidos escapam, falham ou se silenciam em seus dizeres.

➤ As formações imaginárias: quem fala e a partir de qual imagem?

A formação imaginária se refere às imagens que o sujeito constrói de si e do outro no interior do processo discursivo (Orlandi, 2006). No corpus analisado, essas formações se manifestam fortemente nas formas como os licenciandos se percebem como futuros professores e como projetam a imagem de seus alunos.

Diversos enunciados revelam uma formação imaginária do professor como **técnico, reproduutor e responsável por garantir a clareza do conteúdo**, muitas vezes vinculada à ideia de precisão gráfica. Essa perspectiva limita o reconhecimento do desenho como linguagem expressiva e desloca o foco para a sua função instrumental. O Licenciando J exemplifica:

Tenho receio de que *minha forma de desenhar não transmita a informação de maneira desejada* (grifos meus).

Nesse relato, há uma imagem de um professor que deve dominar o traço como se fosse uma extensão da exatidão científica, sendo julgado pela sua capacidade de representação fiel. A insegurança do sujeito é sustentada por uma formação imaginária de completude: só se pode desenhar se for “bem-feito”, “correto”, “reconhecível”. Outros relatos seguem uma perspectiva semelhante.

Gostaria de utilizar desenhos, mas *acho difícil por conta do tempo, e por ser difícil de fazer em quadro* (Licenciando A, grifos meus).

Para o Licenciando A, o desenho é retirado do espaço de possibilidade e inscrito como prática inviável, cara, trabalhosa. Aqui, o tempo não é apenas cronológico: ele é discursivo — tempo da escola que não cabe a linguagem do traço, tempo da formação que não autoriza o desenho. O tempo docente como insuficiente para a criação é, portanto, um limitador. O relato enuncia uma formação imaginária do professor como alguém que deveria ser capaz de produzir desenhos claros e precisos, mas se sente incapaz diante das dificuldades práticas, técnicas e temporais. Em suma, o relato evidencia um discurso de que o uso do desenho, embora seja algo desejado como recurso pedagógico, é subordinado às imagens normativas, expectativas internalizadas de eficiência e competência. Com isso, a função criativa ou polissêmica é silenciada pelas limitações percebidas.

Em paralelo, em outros relatos percebemos a presença de uma formação imaginária do aluno como sujeito passivo ou inseguro, que pode "errar" ao imaginar demais ou ao desenhar fora do esperado.

Pontos negativos: *dispersão em sala de aula com distrações*; alunos que não gostam ou não sabem desenhar acabam não participando da aula (Licenciando K, grifos meus).

O uso da imaginação pode ocasionar muitas vezes um *falso entendimento de conceitos de Biologia e Ciências*, através do uso de desenhos não realistas (Licenciando O, grifos meus).

O Licenciando K destaca que o uso do desenho pode gerar “*dispersão e distração em sala de aula*”, especialmente entre alunos que não gostam ou sabem desenhar. Esse relato revela uma formação imaginária do aluno receptor passivo, sujeito a normas de participação e desempenho que limitam sua autonomia criativa. O professor é imaginado como aquele que deve manter o controle e eficiência, e o desenho só pode ser aceitável se não comprometer a organização da aula.

O Licenciando O aponta que usar a imaginação por meio de desenhos não realistas pode levar a “*falso entendimento de conceitos de Biologia e Ciências*”. Aqui uma formação imaginária projeta o desenho como instrumento de precisão e correção, reforçando a ideia de que apenas representações fiéis são didaticamente aceitáveis. A dimensão polissêmica do desenho, sua capacidade de explorar interpretações e subjetividade, é silenciada ou vista como risco, em nome da clareza e exatidão científica.

Nos relatos dos Licenciandos K e O, as imagens do aluno são tidas como sujeitos imprevisíveis, incapaz, imaturo ou excessivamente imaginativo e também sustentam os limites impostos à linguagem do desenho. O traço, quando escapa ao controle, é visto como ameaça ao conteúdo, como se o ensino exigisse contenção simbólica e vigilância gráfica. Em termos de AD, esses discursos revelam a tensão entre o desejo de criatividade e internalização das normas escolares. O efeito de paráfrase persiste: **o desenho é entendido como extensão do discurso científico, sendo que limitações e silêncios internos do contexto educativo impedem a abertura para uma compreensão inventiva ou subjetiva.**

No entanto, há sujeitos que constroem formações imaginárias mais abertas, em que o aluno é percebido como autor e criador, como no excerto a seguir.

A imaginação e a criatividade são fatores promotores de raciocínio caricatural. [...] *O desenho fomenta a imaginação e a imaginação ganha forma pelo desenho.* A formação da autoria do aluno se dá pela ação prática desenvolvida (Licenciando C, grifos meus).

O Licenciando C enfatiza que imaginação e criatividade promovem “*um raciocínio caricatural*” e que o desenho atua como mediador desse processo”: “*O desenho fomenta a imaginação e a imaginação ganha forma pelo desenho.* Aqui a formação imaginária do aluno aparece como sujeito ativo, criativo e autoral, em contraste com relatos anteriores, nos quais o desenho era subordinado a normas de exatidão ou instrumentos de reprodução. O aluno é imaginado como alguém capaz de pensar com o traço, de interpretar visualmente, de significar com gestos. Essa imagem rompe com a dicotomia entre “bom aluno reproduutor” e “aluno criador que se perde”, pois o imaginativo é o pensante e o desenho é a sua linguagem.

Desta forma, o desenho funciona como uma extensão do pensamento, materializando a imaginação e permitindo ao aluno experimentar, interpretar e inventar, de modo que traço e ação gráfica são inseparáveis da construção do significado.

Ainda é possível afirmar que o desenho constrói novas compreensões evidenciando o efeito polissêmico e de invenção discursiva. Além disso, ao dizer “*A formação da autoria do aluno se dá pela ação prática desenvolvida*”, o Licenciando C ressalta que a prática do desenho é constitutiva da identidade do sujeito enquanto aprendiz e produtor de sentido. Em termos discursivos, **a relação entre imaginação, prática e autoria destaca como o sujeito se constitui enquanto aprendiz,**

mostrando que a linguagem do desenho pode escapar as limitações normativas e técnicas, funcionando como suporte à criatividade e à construção autoral do sentido.

➤ *A incompletude da linguagem e os limites do que se pode dizer*

Se os sujeitos constroem imagens reguladoras de si e dos outros, também produzem silêncios, falhas e hesitações — efeitos da incompletude constitutiva da linguagem. Como aponta Orlandi (2015a), “não há dizer completo” — todo discurso carrega o que falta, o que escapa, o que não se pode (ou não se consegue) dizer. É nesse espaço de falha que o desenho se insinua.

Como demonstram os excertos a seguir, muitos licenciandos mobilizam o desenho justamente nos momentos em que a linguagem verbal parece insuficiente para comunicar o que se deseja.

O desenho transmite emoções e sentimentos que muitas vezes não é possível ser expressado por palavras escritas (Licenciando I, grifos meus).

O desenho dá mais liberdade criativa e é mais amigável para transformar o que se pensa/imagina em uma materialidade (Licenciando H, grifos meus).

Até o momento, minha formação docente não auxiliou tanto essa questão da utilização dos desenhos em sala (Licenciando N, grifos meus).

Para o Licenciando I, o desenho “*transmite emoções e sentimentos que não é possível expressar por palavras escritas*”, esse dizer evidencia a incompletude constitutiva da linguagem, ou seja, o desenho pode ser visto como uma possibilidade de manifestar o não-dito, como espaço de afetos que não se encontra nas palavras. Esses discursos são manifestações claras da percepção da linguagem verbal como limitada — e do desenho como forma de responder à incompletude.

Na formulação do Licenciando H, o desenho é discursivizado como meio de maior abertura interpretativa, quando ele diz que o desenho “*dá mais liberdade criativa*” e permite “*transformar o que se pensa/imagina em uma materialidade*”. Nesse caso não se trata de apenas complementar o verbal, mas de instaurar uma materialidade que aproxima imaginário e o pensamento da prática educativa, proporcionando maior liberdade, criação e proximidade. O traço aparece como aquilo que se faz quando não se pode dizer completamente. Ele é o que escapa ao controle, o que joga com o indizível.

O Licenciando N aponta que a formação docente não o preparou para lidar com o desenho em sala de aula: “*até o momento, minha formação docente não auxiliou*”, ou seja, há algo que não foi ensinado, não foi dito — um vazio formativo, demonstrando que o desenho ainda não é reconhecido como legítimo para ser ensinado. Esse dizer desloca a discussão do nível individual para o nível institucional: a incompletude não se limita à materialidade da linguagem, mas atravessa o processo formativo, que mostra a insuficiência para tratar o desenho na prática educativa. Nisso reside um silêncio estrutural — é o silêncio de uma formação que não autoriza o sensível, o visual, o inacabado.

Quando colocados em relação esses discursos, emerge um sentido de que, além de favorecer a liberdade criativa e materialização da imaginação, o **desenho é reconhecido como materialidade discursiva para expressar sentimentos, pensamentos que escapam a escrita, contudo permanece as margens da formação docente**, não sendo um tema legitimado a ser mobilizado criticamente no cotidiano pedagógico. Assim os discursos revelam tanto a força do desenho como materialidade que expõe e trabalha com a incompletude, quanto a ausência de espaço institucional para que essa potência se efetive na prática educativa.

Os discursos dos licenciandos são atravessados por imagens reguladoras e por lacunas estruturantes. A formação imaginária do professor como técnico, do aluno como distraído, do desenho como prática menor — tudo isso delimita o que se pode dizer, fazer ou desenhar em sala de aula. Mas também emergem fissuras: sujeitos que reposicionam o aluno como autor, o desenho como linguagem, a imaginação como força de pensamento. Nesses espaços, o que se insinua é a possibilidade de deslocamento discursivo, de autoria, de reinvenção dos sentidos.

A incompletude da linguagem, longe de ser uma falha, é aqui a condição mesma para a criação. É porque o dizer não dá conta que o desenho pode entrar. É porque a formação não ensinou que os sujeitos podem experimentar. É porque a ciência não mostra tudo que a imaginação pode inventar.

4.2 DESENHO, IMAGINAÇÃO/CRIATIVIDADE E AUTORIA: ENTRE O GESTO SINGULAR E O DISCURSO ESCOLAR

Nesta seção, examino como os licenciandos concebem e enunciam a relação entre desenho, imaginação, criatividade e autoria discente, a partir das respostas ao

questionário aplicado durante o percurso formativo. Essa materialidade discursiva, mais direta, reflexiva e individualmente textualizada, possibilita identificar os efeitos de sentido produzidos quando os sujeitos falam de suas experiências, crenças, desejos e projeções sobre o uso do desenho no ensino de Ciências.

A análise articula os conceitos de autoria (Orlandi, 2006; 2015a) e imaginação (Pietrocola, 2004; Vygotsky, 2014), considerando que a emergência de sujeitos-autores está intrinsecamente vinculada à possibilidade de fabular, deslocar sentidos, inventar e reinterpretar — em suma, de romper com a lógica da reprodução. Ao responderem ao questionário, os licenciandos inscrevem-se discursivamente, revelando não apenas o que pensam sobre o ensino com desenhos, mas também como se posicionam diante da linguagem, da criação e do gesto docente.

4.2.1 Entre o já-dito e o desejo de inventar: o uso do desenho como possibilidade de autoria

A pergunta “O desenho pode contribuir para a formação da autoria discente? Por quê?” foi fundamental para observar como os sujeitos concebem a relação entre desenho e autoria no ensino de Ciências. Nos dizeres dos licenciandos, há tanto reformulações de sentidos tradicionais da escola, como também tensões e deslocamentos que apontam para a emergência de gestos autorais.

A noção de autoria, conforme desenvolvida por Orlandi (2015a), não se reduz a uma criação individual, genial ou originária. Ela é um efeito de interpretação que se inscreve na linguagem quando o sujeito se descola das repetições automáticas e reinscreve sentidos, reconfigura posições, desafia o previsível. Assim, ser autor é mais do que produzir algo “novo”: é operar um gesto que significa diferentemente.

Muitos licenciandos reconheceram o potencial do desenho como linguagem para esse gesto de autoria.

A formação da autoria do aluno se dá pela ação prática desenvolvida, e não apenas pela reprodução de imagens prontas ou pela interpretação de dados de terceiros (Licenciando C, grifos meus).

Sim, o desenho pode contribuir para a autoria do aluno. Pode despertar a imaginação do aluno que, ao longo prazo, pode ser um grande artista a partir desse incentivo (Licenciando B, grifos meus).

O aluno pode ser autor ao trazer novas interpretações a estruturas e modelos que não sabemos exatamente como são, principalmente estruturas celulares e microscópicas (Licenciando I, grifos meus).

Nos dizeres do Licenciando C, a autoria em relação ao desenho se associa “pela ação prática desenvolvida”, opondo a ação prática a reprodução de imagens. Nesse relato, há um deslocamento em relação ao discurso pedagógico que associa aprendizagem à cópia, indicando que ser autor não é apenas repetir, mas produzir a partir de um gesto próprio. A autoria ganha sentido como produção singular de significados e não como repetição de sentidos estabilizados.

O Licenciando B, por sua vez, associa desenho e autoria a uma trajetória pessoal do aluno, já que para ele o desenho: “pode contribuir para a autoria do aluno. Pode despertar a imaginação do aluno”. Nesses dizeres, a autoria é relacionada a imaginação e projeção de futuro. A autoria, aqui, não se vincula ao presente da prática, mas ao potencial que o desenho na formação dos sujeitos. Há um atravessamento da memória discursiva da arte, “ser autor”, que se apoia em uma ideia de talento e de reconhecimento, um vir-a-ser sustentado pela imaginação.

Já o Licenciando I menciona que “O aluno pode ser autor ao trazer novas interpretações”, nesse dizer, a autoria se dá no campo da interpretação do desconhecido, ou seja, daquilo que não está fechado nem completamente representado pela ciência. O desenho funciona como lugar de invenção, ao dar forma ao invisível (estruturas microscópicas). A autoria é significada como a capacidade de oferecer representações próprias ao que não está consolidado. Esse dizer é potente por reconhecer que o conhecimento científico não é absoluto, completo ou fechado. Ao contrário: há lacunas, dúvidas, imagens provisórias. E é justamente nesse espaço de indeterminação que o aluno pode imaginar, interpretar, produzir seu traço — tornar-se autor. O desenho surge, aqui, como resposta visual à incompletude conceitual.

Por esses depoimentos, a autoria aparece, portanto, associada com um gesto criativo que rompe com a simples reprodução, seja pela ação prática (C), pela imaginação projetada (B) ou pela interpretação do indeterminado (I). **A autoria é significada como produção criativa que rompe com a reprodução/cópia, mobilizando ação prática, imaginação e novas interpretações**, de modo que o

desenho se configura como espaço privilegiado para a emergência de sujeitos-autores.

Outros licenciandos também indicam sua compreensão discursiva para os sentidos sobre a autoria.

Acredito que o desenho pode contribuir para a autoria, *pois ele exige que o aluno reflita sobre o conteúdo, se aproprie dele e o transforme em imagem* (Licenciando E, grifos meus).

O desenho é uma forma do aluno colocar seu entendimento em prática, *com liberdade para criar e representar à sua maneira* (Licenciando F, grifos meus).

Imaginar e criar explicações pode ser uma forma de trazer o aluno para mais próximo do conteúdo (Licenciando H, grifos meus).

O Licenciando E afirma que o desenho contribui para autoria, o desenho “*exige que o aluno reflita sobre o conteúdo, se aproprie dele e o transforme em imagem*”. Nos dizeres, a autoria é significada como apropriação ativa do conhecimento. O Aluno não é apenas um receptor de conteúdos, mas é convocado a reorganizar, reinterpretar e transformar o conhecimento em uma representação própria.

O Licenciando F reforça essa dimensão discursiva ao escrever que o desenho permite ao aluno “*colocar seu entendimento em prática, com liberdade para criar e representar à sua maneira*”. Aqui a autoria é vinculada à liberdade criativa e à singularidade. O sujeito não só reproduz o conhecimento, mas constrói representações singulares que expressam sua compreensão do conteúdo, seu ponto de vista. O gesto de desenhar, portanto, é um ato de posicionamento discursivo, em que o aluno se inscreve como o sujeito do saber, configurando o desenho como espaço de produção autoral.

Já o Licenciando H indica que “*imaginar e criar explicações pode ser uma forma de trazer o aluno para mais próximo do conteúdo*”. Nesse relato, a autoria não se limita a expressão visual, ela se relaciona com a criação de sentido e a aproximação com o conhecimento. O aluno é autor ao criar explicações, ao produzir conexões entre sua imaginação e os conteúdos. A autoria é compreendida como um efeito de engajamento ativo, em que o sujeito se posiciona frente ao conhecimento e se responsabiliza por ele.

Como observado, os relatos articulam autoria a reflexão, transformação e liberdade criativa. O desenho não é apenas uma ferramenta de registro ou ilustração, mas um espaço para o exercício do próprio discurso, permitindo que o aluno se

inscreva como sujeito autoral no processo de aprendizagem. Mesmo quando os licenciandos não utilizam o termo “autoria” diretamente, seus dizeres indicam posições discursivas que tensionam a lógica da reprodução. Dessa forma, **a autoria do aluno é constituída pela apropriação ativa do conhecimento, pela liberdade de transformar, criar e interpretar os conteúdos.** O desenho emerge como dispositivo central que possibilita materializar os pensamentos, expressar as interpretações pessoais/singulares e engajar o sujeito na produção autoral.

Esses enunciados revelam um movimento discursivo importante: embora ainda convivam com as formações imaginárias da escola tradicional, alguns sujeitos já se autorizam a pensar o desenho como linguagem de autoria, como espaço legítimo de construção de conhecimento e como forma de romper com os modos de dizer hegemônicos. Aqui, a criação não é desvinculada da ciência — ela faz parte do próprio processo de aproximação conceitual. A imaginação, articulada ao desenho, torna-se uma via de produção de sentido, e não uma distração do saber.

4.2.2 Imaginação entre pensamento e expressão: a criatividade no ensino de Ciências

A pergunta “Qual o papel da imaginação e criatividade no ensino de Ciências?” revelou como os licenciandos constroem sentidos diversos sobre a função da imaginação no processo de ensino-aprendizagem. Os enunciados analisados expõem uma tensão constante entre valorização da imaginação como promotora de aprendizagem e formações imaginárias que ainda subordinam a criatividade ao conteúdo já estabilizado.

Nos relatos dos licenciandos, a seguir, nota-se a recorrência da ideia de que o ensino de Ciências e Biologia lida com conceitos de difícil assimilação devido ao seu caráter abstrato.

Aulas de ciências/biologia são, muitas vezes, abstratas. Imaginar e criar, inclusive por meio do desenho, explicações [...] pode ser uma forma de trazer o aluno para mais próximo do conteúdo (Licenciando H, grifos meus).

O desenho tem a capacidade de descrever uma ideia abstrata, de contar uma história (Licenciando F, grifos meus).

É por meio da criatividade que o professor pode tentar mostrar o que não se vê, e é por meio da imaginação que o aluno consegue compreender e interpretar o que é dito (Licenciando I, grifos meus).

O Licenciando H explicita isso ao afirmar que “*aulas de ciências/biologia são, muitas vezes, abstratas*”, colocando a abstração como um obstáculo à aprendizagem. Para ele, o desenho, aliado à imaginação e à criatividade, pode ser um caminho para a superação dessa barreira pelo aluno e para a aproximação do conteúdo a ser ensinado. Nesse dizer, produzem-se sentidos de aproximação e tradução: o desenho aparece como uma prática discursiva que diminui a distância entre o conhecimento científico e a compreensão discente. Pode-se dizer, aqui, que a imaginação opera como mediação didática — um modo de atravessar a distância entre o abstrato e o sensível, o distante e o vivido. Esse dizer traz a imaginação como fundamento epistêmico, e não como distração.

O Licenciando F retoma essa mesma problemática, mas confere ao desenho um estatuto ainda mais abrangente. Em sua formulação, o desenho “*tem a capacidade de descrever uma ideia abstrata, de contar uma história*”. Ao acrescentar a dimensão narrativa, ele amplia o alcance do desenho: não se trata apenas de ilustrar, mas de construir sentidos e narrativas próprias sobre o conhecimento. Nesses dizeres, o desenho é deslocado da função tradicional de ilustração para a condição de linguagem dotada de materialidade discursiva, que produz significados, que organiza e dá forma ao pensamento. Nesse caso, a imaginação se materializa no traço como narrativa do conceito.

Já o Licenciando I introduz outra nuance, ao articular os papéis de professor e aluno no processo de tornar o conhecimento acessível. Ele afirma que é: “por meio da criatividade que o professor *pode tentar mostrar o que não se vê*” e que é “por meio da *imaginação que o aluno consegue compreender e interpretar o que é dito*”. O dizer do licenciando estabelece uma divisão funcional, mas complementar: o professor cria para mostrar; o aluno imagina para compreender. A ciência, nesse contexto, não é o visível, mas o possível de ser tornado visível — o que ecoa as ideias de Vygotsky (2014) e Pietrocola (2004) sobre a imaginação como força cognitiva, capaz de expandir a compreensão.

Por meio desses relatos, tem-se um fio comum: todos se voltam para a questão do abstrato e invisível no ensino de Ciências e Biologia, destacando a necessidade de mediações que tornem o conhecimento visível e significativo. Seja pela ênfase da aproximação por meio do desenho (H), pela concepção do desenho como narrativa que descreve e organiza ideias (F), ou pela complementaridade entre

criatividade docente e imaginação discente (I). Os discursos convergem para um mesmo efeito de sentido: **o ensino de Ciências exige estratégias criativas e imaginativas capazes de traduzir o abstrato em experiência concreta de compreensão.**

Outros licenciandos reforçam um campo de tensões em torno da imaginação/criatividade como mediação do conhecimento científico.

A imaginação e a criatividade são formas de tornar o conteúdo mais acessível e interessante, fazendo com que o aluno se sinta parte do processo (Licenciando E, grifos meus).

O aluno se sente motivado, pois está usando sua *própria forma de pensar e representar* (Licenciando B, grifos meus).

O uso da imaginação pode ocasionar muitas vezes um *falso entendimento de conceitos de Biologia e Ciências*, através do uso de desenhos não realistas (Licenciando O, grifos meus).

No dizer do Licenciando E, imaginação e criatividade anunciam formas de tornar o conteúdo acessível e interessante “fazendo com que o aluno se sinta parte do processo”, ou seja, deslocam o aluno do lugar de receptor para o de participante. O relato se inscreve em uma memória discursiva escolar que opõe o ensino transmissivo ao ensino participativo: o que está em jogo é um regime de visibilidade do saber, que procura abrir espaço para a significação pelo aluno. Aqui, imaginação e criatividade equivalem à mediação, produzindo o efeito de que estas práticas não são “complementos”, mas condições de entrada do sujeito-aluno no jogo de construção de sentido.

O Licenciando B reforça essa questão, mas desloca o foco para experiência subjetiva do estudante que: “*se sente motivado, pois está usando sua própria forma de pensar e representar*”. Nesses dizeres, a chave de interpretação se articula com a autoria em que aprender implica poder dizer e representar com formas próprias o que vem sendo ensinado. Assim, suas palavras inscrevem a imaginação como vetor de pertencimento, de autoria e de motivação. O sujeito é convocado a criar, e ao criar, reconhece-se como parte do saber — o que remete à noção de autoria como posicionamento discursivo e afetivo.

Em contraste, o Licenciando O afirma que a imaginação por meio de imagens não realistas pode “*ocasionar muitas vezes um falso entendimento de conceitos*” científicos. É possível dizer que o futuro professor se filia a uma formação discursiva

cientificista que privilegia a representação fiel como garantia de aprendizagem, reinscrevendo a imaginação no campo do risco (“falso entendimento”). Em termos de interdiscurso, o Licenciando O, com medo do erro ou da imprecisão, mobiliza pré-construídos da cultura científica escolar (o “correto”, o “realista”) para limitar a amplitude das representações provenientes da imaginação. Assim, o desenho não-realista é visto como ameaça ao conteúdo. A imaginação entra em conflito com o rigor científico, revelando uma concepção de ciência como representação fiel, completa e objetiva — o que entra em tensão com a noção de incompletude da linguagem (Orlandi, 2015a).

Tais depoimentos configuram um discurso de que a imaginação/criatividade é simultaneamente condição de acesso (E, B) e objeto de regulação (O) em aulas de Ciências e Biologia. É nesse entremeio que se constitui o lugar pedagógico do professor, não eliminar a imaginação, mas mediá-la sua circulação, ajustando o jogo discursivo entre a abertura criativa e o saber científico. Em outros termos, quando mediadas didaticamente, **a imaginação e criatividade funcionam como práticas discursivas que tornam o conteúdo de ciências/Biologia apropriável pelo aluno, sem perder de vista a referência conceitual.**

Nos relatos dos Licenciandos K e J emergem a dimensão da frustração e insegurança diante da mobilização da imaginação e criatividade como estratégias de aprendizagem.

Nem todos os alunos se sentem à vontade para imaginar ou criar. Alguns se frustram por não conseguirem desenhar ou achar que estão fazendo errado (Licenciando K, grifos meus).

Tenho receio de que minha forma de desenhar não transmita a informação de maneira desejada (Licenciando J, grifos meus).

Para o Licenciando K, “*nem todos os alunos se sentem à vontade para imaginar ou criar*”. Aqui, percebe-se que a liberdade criativa não é acessível para todos; a insegurança quanto a habilidade de desenhar ou representar produz um efeito de exclusão subjetiva, afastando o aluno do lugar de autor do conhecimento. O dizer do licenciando revela a presença de uma memória discursiva escolar que associa o erro a frustração, reforçando normas implícitas sobre o que é “certo” ou “aceito” no contexto de aprendizagem. Isso evidencia que a imaginação, quando não orientada, pode se transformar em mecanismo de inibição, em oposição ao efeito de motivação e de participação destacado nos depoimentos anteriores. Dessa forma, pode-se dizer que o bloqueio da imaginação está ligado a processos de

autossilenciamento. A criatividade é atravessada por normas disciplinares internalizadas, que regulam o que pode ser dito, traçado, desenhado — o que, para Orlandi (2006), evidencia os efeitos do discurso pedagógico autoritário que restringe a autoria a quem já sabe ou acerta.

De forma complementar, o Licenciando J declara: “*tenho receio de que minha forma de desenhar não transmita a informação de maneira desejada*”. Nesse texto, a insegurança se articula à preocupação com a eficiência comunicativa do desenho, não apenas com a função estética. O discurso mobiliza uma tensão entre intenção e recepção, colocando o estudante em posição de julgamento antecipado sobre a validade de sua produção. Em termos de AD, isso revela a constituição do sujeito-aluno sob efeitos de normas e expectativas discursivas, em que o erro ou a falha são internalizados como ameaça à participação no processo de significação. Dessa forma, a imaginação não é espontaneamente libertadora, mas condicionada pelo medo da inadequação, o que torna o exercício criativo um risco discursivo. Esse receio opera como censura simbólica. O sujeito não se autoriza a experimentar, porque teme não representar com precisão. A imaginação é inibida por uma formação que exige completude, clareza e controle, quando, na verdade, a linguagem é marcada pela incompletude e pela opacidade.

Os discursos de K e J configuraram uma tensão complementar aos depoimentos anteriores: se, por um lado, a imaginação e criatividade funcionam como meio de acesso, motivação e autoria (E, B), por outro, elas podem gerar insegurança e frustração, sobretudo quando os futuros professores se percebem incapazes de produzir de forma adequada ou de comunicar com eficiência. Em termos discursivos, essa tensão evidencia o caráter regulado e normativo do ambiente escolar, no qual a criatividade só se efetiva plenamente quando mediada pelo professor e legitimada pelos parâmetros existentes de participação e compreensão. Pode-se dizer assim que **a imaginação e criatividade, embora reconhecidas como poderosos recursos de aprendizagem, dependem da mediação e orientação normativa para que não se tornem fontes de insegurança e frustração.**

As respostas ao questionário expõem que a imaginação não é um conceito pacífico no ensino de Ciências. Em muitos discursos, ela aparece como potência para a aprendizagem, estratégia de aproximação com o conteúdo e condição de autoria.

Nestes casos, a criatividade é compreendida como via de interpretação, e o desenho como gesto discursivo.

Entretanto, outros sujeitos ainda se inscrevem em formações imaginárias que opõem imaginação e ciência, criatividade e precisão, liberdade e controle. Nesses casos, a imaginação é tratada como risco de erro, o desenho como ameaça ao rigor, e o aluno como alguém que precisa ser protegido da abstração.

A análise revela, portanto, uma disputa discursiva sobre o lugar da imaginação no ensino de Ciências. Como propõe Pietrocola (2004), a imaginação precisa ser compreendida como estrutura do pensamento científico, e não como oposição a ele. E como reforça Orlandi (2015a), é no deslocamento do já-dito que emerge a autoria — e a imaginação é o que move esse deslocamento.

Os sujeitos que se autorizam a imaginar, traçar, criar e narrar não apenas pensam o conteúdo: eles inscrevem-se no processo, tornam-se parte dele, ressignificam o que está posto. E, ao fazê-lo, transformam também o lugar da ciência na escola — de saber a ser reproduzido, para linguagem a ser produzida.

4.3 ENTRE O TRAÇO E A INVENÇÃO: SENTIDOS DO DESENHO NA FORMAÇÃO DOCENTE

Esta seção se orienta pelo objetivo de discutir como os licenciandos articulam o desenho em suas propostas de ensino e de que modo essa linguagem atravessa suas proposições para a prática educativa em Ciências. Ao considerar tanto as atividades individuais quanto os manuais didáticos coletivos, busco observar não apenas a presença do desenho como recurso, mas sobretudo os sentidos que se produzem quando imaginação, discurso pedagógico e autoria se encontram no gesto pedagógico. Assim, a análise desloca o olhar da simples utilização de imagens para uma reflexão sobre como o desenho potencializa modos de ensinar e aprender, revelando tensões, possibilidades criativas e marcas de autoria discente.

4.3.1 Desenho e Ilustração Científica: primeiras materializações da autoria

A primeira parte das produções analisadas corresponde à Atividade – Desenho e Ilustração Científica (Apêndice 2), proposta inicialmente de forma individual. Cada licenciando recebeu uma folha para desenvolver sua atividade, mas

observou-se que, em muitos casos, eles optaram por aproveitar a mesma folha para organizar tanto o desenho quanto o texto explicativo. Essa escolha resultou em produções que combinam elementos gráficos e escritos, já que a atividade solicitava não apenas a elaboração da imagem, mas também a formulação de uma proposta didática com público-alvo, objetivos, metodologia e avaliação, além da explicação sobre o uso do desenho no contexto escolar. Em um segundo momento, a tarefa incluía a criação de um organismo fictício relacionado ao grupo zoológico escolhido, incentivando a imaginação e a proposição de hipóteses visuais. Esse movimento revela como os licenciandos articularam criação, conteúdo científico e proposições pedagógicas, permitindo observar marcas singulares em seus modos de conceber o desenho como linguagem educativa.

Para esta pesquisa, foram selecionados os licenciandos A, B, C, D, K e L, cujas produções revelam diferentes modos de significar o desenho na prática docente: o A aposta no realismo anatômico e no uso comparativo; o B explora o humor e a caricatura como recurso didático; o C trabalha a hibridez para provocar hipóteses; o D introduz elementos de problematização ecológica e cultural; o K investe na ficção tecnológica; e o L enfatiza a função narrativa e estética do traço. Esses recortes permitem observar contrastes entre paráfrase e polissemia, reprodução e autoria, controle e abertura dos sentidos, iluminando como futuros professores projetam a prática docente ao se apropriarem do desenho no ensino de Ciências.

Articulado aos conceitos da AD discutidos anteriormente, a análise dessas produções será orientada pelo modelo de três etapas proposto para análise do processo imaginativo em Ciências (Tabela 6), por Gurgel e Pietrocola (2011).

TABELA 6: ETAPAS PARA O PROCESSO IMAGINATIVO EM CIÊNCIAS

Etapas	Descrição
1 - Percepção intuitiva	Momento em que o licenciando mobiliza seu repertório de conhecimentos e experiências para observar e representar o objeto escolhido, revelando referências culturais, formativas e ideológicas que sustentam seu gesto.
2 – Salto criativo	Etapa fase em que o licenciando articula o repertório inicial com novos sentidos, produzindo deslocamentos e aberturas imaginativas — seja criando um organismo fictício, seja propondo usos originais para o desenho no ensino.
3 – Verificação	Etapa em que o licenciando confronta a proposta criada com a realidade escolar imaginada, avaliando sua aplicabilidade, coerência pedagógica e relação com a aprendizagem, momento em que emergem

	marcas de paráfrase (reprodução) ou autoria (inscrição singular).
--	--

Fonte: A autora (2025, adaptado de Gurgel e Pietrocola, 2011).

A seguir, apresento a análise detalhada das produções desses cinco licenciandos, identificados por letras (A, B, C, D, K e L), seguindo a estrutura descrita.

➤ Licenciando A – Entre a precisão anatômica e a dúvida provocada

Etapa 1 – Percepção intuitiva: No primeiro momento da atividade, o licenciando A escolhe trabalhar com dois grupos zoológicos de mamíferos ungulados: Perissodactyla (cavalo) e Artiodactyla (cervo). O desenho elaborado organiza a folha de modo comparativo, apresentando cada ordem (Figura 6). A proposta pedagógica, voltada para o Ensino Médio, tem como objetivo o aprendizado sobre as ordens de mamíferos e suas características.

Figura 6: Produção 1º momento: Desenho comparativo Perissodactyla (cavalo) e Artiodactyla (cervo).

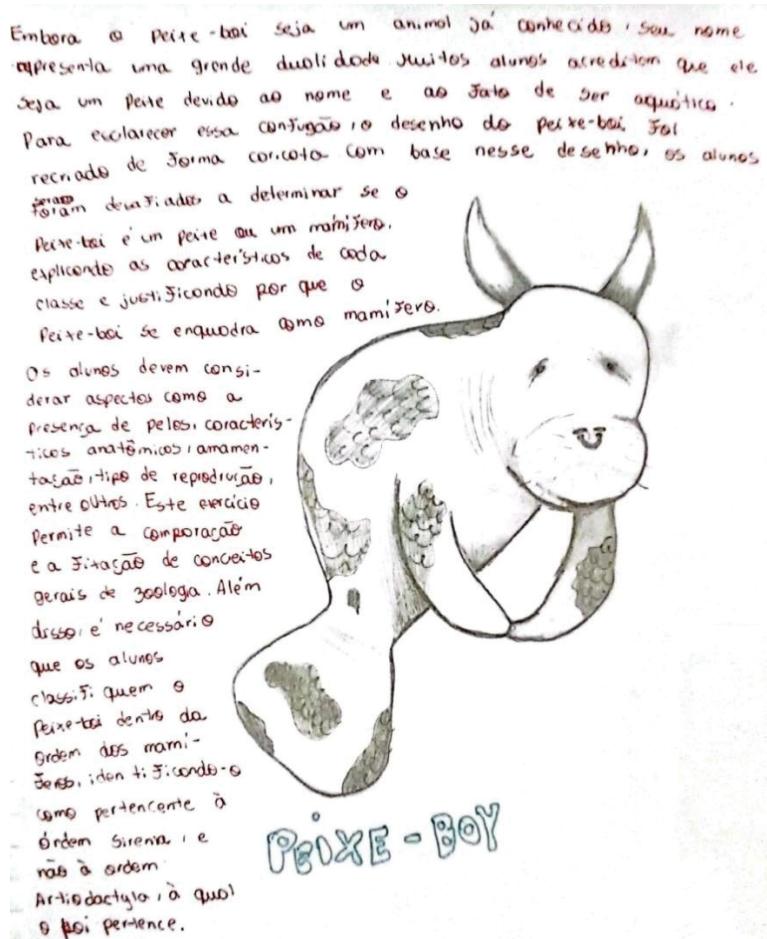


Fonte: Licenciando-Autor A (2024).

O traço busca fidelidade ao real, aproximando-se de uma ilustração científica. Isso evidencia a formação imaginária do professor como aquele que “mostra” e “explica” conteúdos prontos, e do aluno como receptor de verdades científicas. O desenho funciona como uma espécie de mapa visual da classificação zoológica, inscrito no já-dito estabelecido no discurso escolar: representar com exatidão equivale a ensinar corretamente. Aqui, a linguagem visual opera prioritariamente no eixo da paráfrase, reiterando o discurso da ciência escolar.

Etapa 2 – Salto criativo: No segundo momento, o licenciando apresenta uma criação fictícia: o “Peixe-Boy” (Figura 7), uma mistura de peixe e mamífero inspirada no peixe-boi real. A invenção surge como provocação didática para problematizar um equívoco recorrente entre os alunos — a associação do peixe-boi a um peixe. Ao inscrever um traço híbrido, o licenciando desloca a representação do plano realista para o plano da imaginação, abrindo espaço para o estranhamento.

Figura 7: Produção 2º momento: Desenho do “Peixe-Boy”



Fonte: Licenciando-Autor (2024).

Essa criação se insere no que Gurgel e Pietrocola (2011) chamam de salto criativo, pois reorganiza percepções iniciais em novas combinações. Contudo, observa-se que esse salto é limitado: o espaço de polissemia que poderia emergir da criatura é logo reconduzido para uma resposta considerada “correta” — afinal, trata-se de um mamífero, e não de um peixe. A incompletude, que poderia ser motor de debate, é reduzida a um desafio a ser resolvido. Ainda assim, o gesto criativo de inventar o “Peixe-Boy” marca uma tentativa de autoria, mesmo tensionada pela busca do rigor científico.

Etapa 3 – Verificação: A proposta pedagógica do licenciando prevê o uso do “Peixe-Boy” como recurso para discutir características dos mamíferos (respiração pulmonar, amamentação, reprodução) e contrastá-las com as de peixes ósseos. O desenho fictício funciona, assim, como instrumento de verificação: os alunos são convidados a identificar quais características correspondem a mamíferos e quais remetem equivocadamente a peixes.

A força da proposta está em transformar um erro comum em ponto de partida para a problematização. O risco, no entanto, é que a atividade se encerre em uma checagem de certo/errado, limitando a polissemia do traço. Ao buscar rapidamente a validação científica, o licenciando restringe a possibilidade de explorar hipóteses abertas ou interpretações múltiplas. Ainda assim, a estratégia de usar a invenção para desconstruir concepções alternativas mostra potencial de engajamento e diálogo em sala de aula.

Ainda, o Licenciando A transita entre o rigor da ilustração técnica e a provação criativa do “Peixe-Boy”. Seu trabalho evidencia como o desenho pode tanto reforçar a memorização de conceitos já estabelecidos quanto abrir brechas para a imaginação. As imagens produzidas materializam a tensão entre paráfrase e autoria: de um lado, o realismo anatômico que reitera classificações zoológicas; de outro, a hibridez fictícia que provoca estranhamento. Essa oscilação mostra que o desenho, no ensino de Ciências, pode operar simultaneamente como dispositivo de memorização e como espaço de invenção, dependendo da forma como o professor adequava sua utilização em sala de aula.

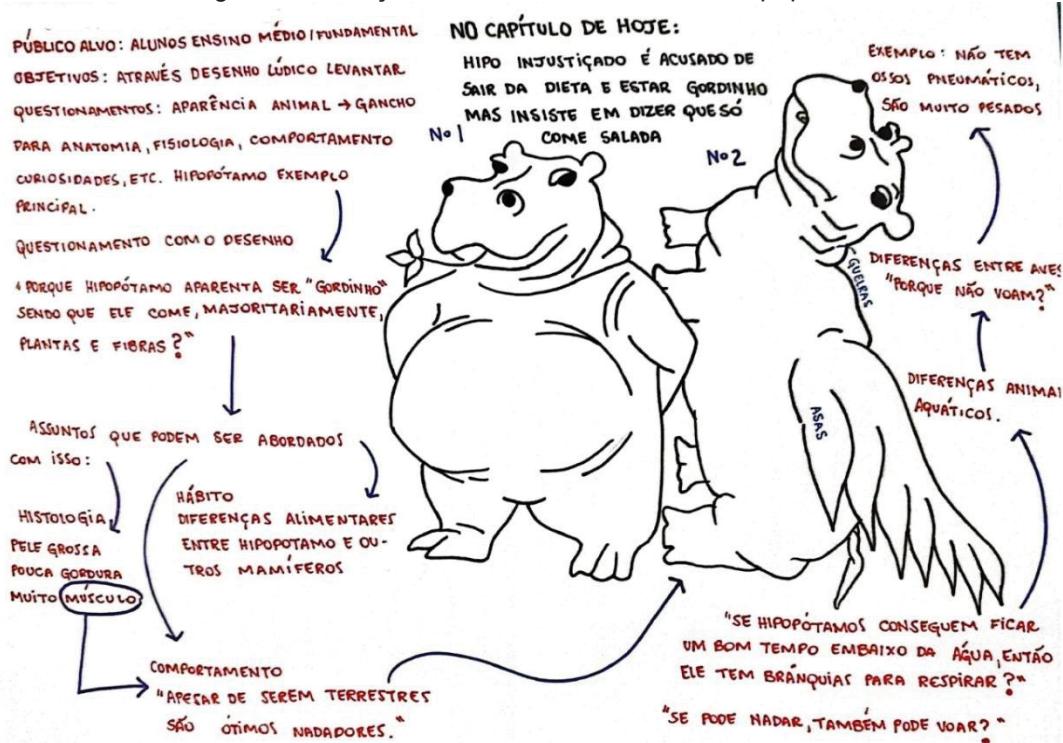
➤ Licenciando B – Entre o humor e a biologia impossível

Se em A observamos a tensão entre o rigor científico e uma invenção controlada, em B a caricatura e o humor ampliam as possibilidades de polissemia, deslocando o desenho para um espaço mais lúdico e questionador.

Etapa 1 – Percepção intuitiva: O licenciando B escolheu o hipopótamo como animal de referência, representando-o de forma caricatural no primeiro desenho (Figura 8): um corpo robusto, exageradamente “gordinho”, acompanhado de comentários humorísticos sobre dieta e aparência. Essa escolha mobiliza referências culturais já difundidas — o hipopótamo como animal lento, pesado, estranho —, mas também

aproxima o olhar de aspectos científicos como hábitos alimentares e adaptações morfológicas (pele grossa, musculatura, respiração). Nesse primeiro momento, o traço oscila entre o caricatural e o ilustrativo, funcionando como recurso de aproximação lúdica e de problematização inicial: “por que o hipopótamo parece gordo se come plantas?”.

Figura 8: Produção 1º momento: Desenho do Hipopótamo



Fonte: Licenciando-Autor B (2024).

Etapa 2 – Salto criativo: No segundo desenho (Figura 8), o hipopótamo é reinventado como um “hipopótamo alado com guelras”, uma criatura híbrida capaz de voar e respirar debaixo d’água. Essa invenção rompe radicalmente com a imagem convencional do animal e abre espaço para múltiplos questionamentos biológicos: se o hipopótamo nada, poderia também voar? Que adaptações anatômicas seriam necessárias para sustentar asas em um corpo tão pesado? Como funcionariam guelras em um mamífero?

Esse momento marca fortemente o salto criativo, pois o desenho não apenas inventa, mas também provoca hipóteses visuais que tensionam os limites entre o real e o impossível. A hibridez inscreve-se como estratégia de ensino para estimular a imaginação científica e o pensamento crítico.

Etapa 3 – Verificação: A proposta pedagógica sugere o uso dos dois desenhos como disparadores lúdicos para discussões em sala de aula sobre ecologia, hábitos alimentares, anatomia comparada, histologia (pele grossa e músculos), além de adaptações ao ambiente aquático. O desenho fictício funciona como contraste para o real: “se o hipopótamo tivesse guelras ou asas, como isso alteraria seu modo de vida?”.

Aqui, observa-se uma articulação entre paráfrase e autoria. Por um lado, há reprodução de saberes já consolidados (descrição do animal real e de seus hábitos conhecidos); por outro, há inscrição singular, pela invenção humorística e provocadora, que abre novas possibilidades de interpretação e discussão. O risco é que o tom caricatural se sobreponha ao rigor científico, mas, com mediação adequada, o potencial de investigação crítica se sobressai.

Em B, o humor e a caricatura tensionam os limites da representação científica, reinscrevendo no traço possibilidades de imaginação e crítica. O uso do desenho como disparador lúdico demonstra que a linguagem visual pode aproximar os alunos de conteúdos complexos, sem abrir mão da autoria docente em formação. O caso evidencia que a polissemia do traço contribui para produzir novos sentidos, transformando o desenho em prática discursiva de autoria.

➤ Licenciando C - O Orquestrador dos Híbridos

Enquanto B aposta no exagero humorístico como recurso de aproximação, C recorre à hibridez como estratégia didática, articulando fantasia e rigor científico para explorar contrastes entre grupos zoológicos.

Etapa 1 – Percepção intuitiva: O licenciando C parte de um bem-te-vi, ave urbana bastante conhecida, como elemento de referência inicial. No primeiro desenho (Figura 9), ele busca retratar de forma fiel o pássaro, destacando sua coloração e associando-o ao canto característico. A proposta didática organizada nesse momento envolve discutir a importância das aves para o ecossistema, sua função nas cadeias alimentares e a convivência no ambiente urbano. O desenho inicial revela a mobilização de conhecimentos prévios e culturais sobre a espécie, próximos à experiência cotidiana dos estudantes.

Figura 9: Produção 1º momento: Desenho do Bem-te-vi



Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

Etapa 2 – Salto criativo: No segundo momento da atividade, surge a invenção do “Bente-véstres” (Figura 10), criatura híbrida que mescla características de aves e répteis. O licenciando explora a imaginação ao atribuir ao animal elementos fantásticos, como cauda de réptil, penas com estruturas pontiagudas salientes, presença de glândulas de veneno e até a capacidade de produzir luz para atrair presas. Essa criação extrapola os limites do desenho realista e abre espaço para contrastar propriedades de diferentes grupos zoológicos, tensionando noções de adaptação, hábitos alimentares e estratégias de defesa.

Etapa 3 – Verificação: O licenciando explicita o uso pedagógico de sua criação, indicando que o desenho poderia servir como contraste didático. A partir dele, estudantes seriam instigados a identificar o que é possível e o que é impossível biologicamente, discutindo as diferenças entre répteis e aves em aspectos como temperatura corporal, reprodução, hábitos alimentares e locomoção. Aqui, o desenho imaginativo não é apenas uma caricatura lúdica, mas um recurso para provocar questionamentos e comparações, aproximando-se de um ensino investigativo.

Em resumo, o Licenciando C revela um percurso que vai da representação naturalista (bem-te-vi) à criação imaginativa (Bentevéstres), articulando a imaginação à função didática do desenho. Seu trabalho destaca-se pela capacidade de articular fantasia e rigor científico: ainda que a invenção seja fantástica, a proposta pedagógica está voltada para analisar contrastes e identificar limites biológicos. Assim, emergem

marcas de autoria no gesto de produzir uma criatura híbrida e, ao mesmo tempo, situar esse artifício como estratégia metodológica no ensino de Ciências.

Figura 10: Produção 2º momento: Desenho de “Bentevéstres”



Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

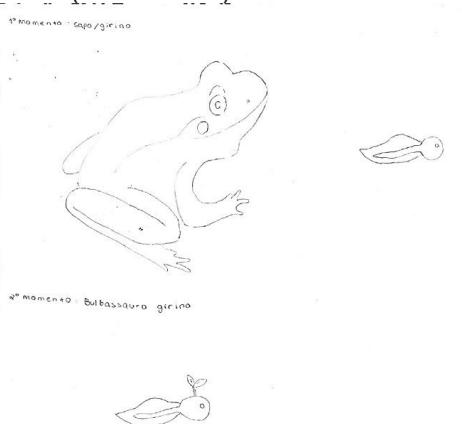
➤ Licenciando D – O Imaginador Lúdico

Se com o Licenciando C a hibridez funciona como recurso investigativo no contraste entre aves e répteis, em D a articulação entre ciência e cultura pop evidencia como a ludicidade pode se tornar um recurso potente para engajar os estudantes no aprendizado de Zoologia.

Etapa 1 – Percepção intuitiva: O licenciando escolhe trabalhar com o grupo dos anfíbios, representando em seu desenho inicial o girino (Figura 11), fase larval do ciclo de vida desse grupo zoológico. A proposta pedagógica é voltada ao Ensino Fundamental II, com o objetivo de discutir a metamorfose, a importância do ambiente aquático e as mudanças morfológicas que ocorrem no desenvolvimento do sapo. Nesse primeiro momento, o desenho aparece de forma esquemática e direta, funcionando como apoio visual para a compreensão dos conceitos básicos de Zoologia.

Etapa 2 – Salto criativo: No segundo momento, o licenciando cria o “Bulbassauro Girino” (Figura 11), um organismo fictício inspirado no universo da cultura pop (Pokémon). Essa criação combina elementos do girino real com a representação fantástica de um personagem, resultando em uma figura híbrida que mobiliza tanto características biológicas quanto culturais. O salto criativo está justamente na articulação entre ciência e imaginação, deslocando a produção do campo meramente descritivo para a ludicidade e a invenção, o que amplia as possibilidades de engajamento dos estudantes.

Figura 11: Desenho de Girino (1º momento) e desenho Bulbassauro girino (2º momento)



Fonte: Licenciando-Autor D (2024).

Etapa 3 – Verificação: O licenciando propõe o uso do desenho como recurso pedagógico para estimular questionamentos sobre metamorfose, adaptações e diferenças entre organismos reais e fictícios. A proposta convida os alunos a refletirem sobre os limites da classificação científica, ao mesmo tempo em que mobiliza a imaginação para problematizar o ciclo de vida e as transformações dos anfíbios. Nessa etapa, percebe-se a presença de autoria, pois o licenciando não apenas repete conteúdos zoológicos, mas os reinscreve em uma criação singular que dialoga com o repertório cultural dos estudantes.

O trabalho do licenciando D se destaca pela estratégia de aproximação entre o conhecimento científico e o universo cultural dos alunos, explorando a ludicidade como ferramenta pedagógica. O “Bulbassauro Girino” torna-se um recurso potente para promover a curiosidade e engajar os estudantes, sem perder de vista os conceitos fundamentais da Biologia. O desafio que emerge é garantir que o aspecto lúdico não se sobreponha ao rigor científico, mas, sim, o complemente. Com a

mediação docente, a proposta mostra-se fértil para articular ciência, imaginação e autoria no ensino de Zoologia.

➤ Licenciando K – “O Ciborgue dos Gafanhotos”

Do universo da cultura pop em D, passamos à ficção tecnológica em K, onde o imaginário ciborgue amplia os sentidos possíveis do desenho ao tensionar as fronteiras entre natural e artificial.

Etapa 1 – Percepção intuitiva: O licenciando inicia com a representação de um gafanhoto comum (Figura 12), destacando suas formas básicas e características que remetem à ordem Orthoptera. O desenho segue uma perspectiva de observação naturalista, com ênfase na morfologia e no ambiente (folhas), evocando um olhar inicial sobre o animal em seu contexto ecológico.

Etapa 2 – Salto criativo: No segundo momento, surge o “Cybernhoto” (Figura 12), uma mescla de organismo biológico e tecnologia. O inseto ganha corpo metálico, códigos binários e elementos elétricos (raios), configurando-se como um híbrido que desloca a imagem natural para o campo da “ciborguização”. Esse salto criativo promove a reflexão sobre o impacto da tecnologia nos seres vivos, sobre o papel dos insetos como agentes de desequilíbrios (pragas agrícolas) e sobre a possibilidade de imaginar futuros “organismos artificiais” inspirados na biologia. A invenção revela o uso produtivo da imaginação como mecanismo de especulação científica.

Figura 12: Desenho do Gafanhoto (1º momento) e Cybernhoto (2º momento)



Fonte: Licenciando-Autor K (2024).

Etapa 3 – Verificação: A proposta pedagógica sugere trabalhar o papel ecológico dos gafanhotos e suas características adaptativas, mas também explorar os limites entre o natural e o artificial. O “Cybernhoto” poderia ser usado como disparador de debates sobre bioinspiração, biotecnologia e sustentabilidade, conectando Ciências e Tecnologia. O desenho amplia o repertório ao colocar os estudantes diante de um organismo fictício que questiona os limites da vida e da intervenção humana. Contudo, há o risco de que a metáfora tecnológica sobreponha-se à compreensão biológica, caso a mediação docente não articule com clareza os conceitos de ecologia, morfologia e função dos insetos.

A produção de K oscila entre a paráfrase (descrição de um gafanhoto comum) e a autoria (criação do “Cybernhoto”). O “Cybernhoto” evidencia que o desenho pode funcionar como linguagem interdisciplinar, aproximando Ciências e Tecnologia. A

autoria se inscreve na criação singular, mostrando que a imaginação, ao expandir os limites do discurso escolar, potencializa a autoria discente.

➤ Licenciando L – “O híbrido das asas e escamas”

Enquanto K explora a especulação tecnológica, L retoma a questão evolutiva, projetando no híbrido *Tricolincus lacerta* a reflexão sobre ancestralidade comum e diversidade biológica.

Etapa 1 – Percepção intuitiva: O licenciando escolhe trabalhar com aves e répteis (lagartos), apresentando-os em seus desenhos iniciais (Figura 13). A proposta didática é destinada ao Ensino Médio e tem como objetivo discutir as características morfológicas, fisiológicas, hábitos alimentares e a relação evolutiva entre as duas classes. Nesse primeiro momento, observa-se a ênfase na comparação, aproximando os grupos pela ideia de ancestralidade comum e buscando evidenciar diferenças estruturais, como penas e escamas.

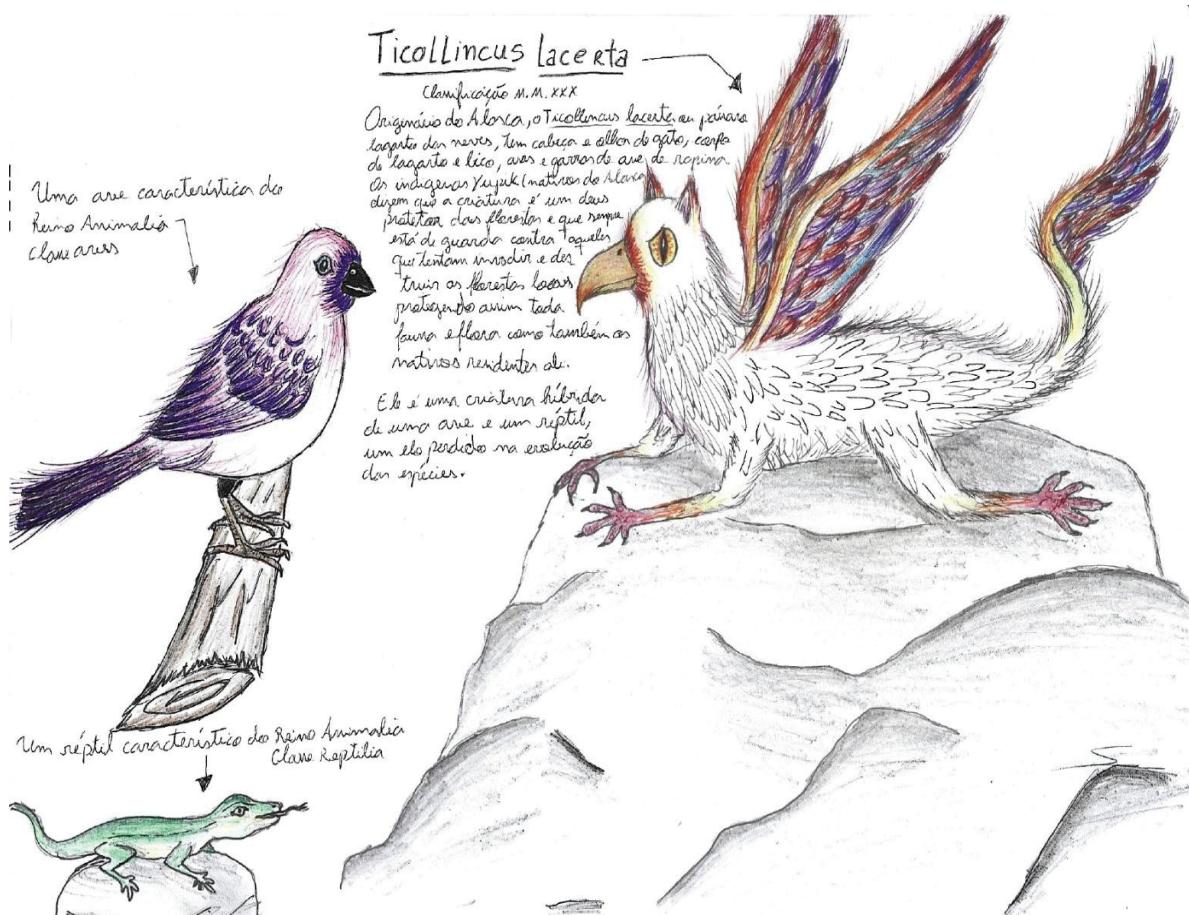
Etapa 2 – Salto criativo: No segundo momento, o licenciando cria o organismo fictício *Tricolincus lacerta* (Figura 13), um híbrido que reúne traços de aves e répteis. O animal é representado como um ser com corpo reptiliano, garras fortes e asas coloridas, escalando uma rocha. Essa produção desloca o olhar do discurso meramente descritivo para a experimentação imaginativa, trazendo para a materialidade visual a questão da transição evolutiva entre os dois grupos. O salto criativo se expressa na invenção de um organismo que, embora impossível biologicamente, mobiliza perguntas sobre a ancestralidade comum, a evolução e a diversidade dos seres vivos.

Etapa 3 – Verificação: O licenciando propõe o uso do desenho como recurso para trabalhar a evolução, a morfologia comparada e as adaptações ao ambiente. O material convida os alunos a refletirem sobre classificações biológicas, transformações ao longo do tempo e a construção de hipóteses. Ao mesmo tempo, o desenho inventivo possibilita a emergência de sentidos de autoria, já que não se limita à paráfrase dos conteúdos zoológicos, mas reinscreve-os em uma criação singular que tensiona ciência e imaginação.

Assim, o trabalho do licenciando L se destaca por integrar fortemente ciência e imaginação, operando um deslocamento criativo que evidencia o potencial

discursivo do desenho como ferramenta pedagógica. O fictício *Tricolincus lacerta* não apenas estimula a curiosidade dos estudantes, mas também se torna um ponto de partida para discussões sobre evolução, ancestralidade e diversidade biológica. Há, no entanto, o desafio de evitar que o caráter fantástico se sobreponha ao rigor científico. Com a mediação adequada, a proposta alcança um equilíbrio produtivo, no qual o desenho atua como linguagem investigativa e criativa, favorecendo a autoria discente e a problematização dos conteúdos de Zoologia.

Figura 13: Desenho de Ave e Largato (1º momento) *Tricolincus lacerta* (2º momento)



Fonte: Licenciando-Autor L (2024).

➤ *Últimos contornos sobre as produções individuais*

As análises realizadas ao longo desta parte permitem compreender que o desenho, quando mobilizado pelos licenciandos, não se restringe a um recurso ilustrativo, mas se constitui como uma prática discursiva atravessada por diferentes formações imaginárias. O movimento entre paráfrase e autoria foi recorrente: nas representações iniciais, observou-se o predomínio da reprodução de conteúdos já

cristalizados no discurso escolar da ciência; entretanto, nos momentos de criação fictícia, emergiram deslocamentos significativos que reconfiguram sentidos, abrindo espaço para a polissemia e para a inscrição de autoria.

Os resultados indicam que a imaginação atuou como motor desses deslocamentos. Quando convocada a inventar organismos híbridos, a linguagem visual dos licenciandos revelou não apenas criatividade, mas também tensionamentos entre o já-dito da ciência e a possibilidade de instaurar novos modos de dizer e representar o conhecimento. **Nesse gesto, a autoria discente se materializa na capacidade de articular ciência, cultura e invenção, produzindo sentidos singulares para os conteúdos de Zoologia.**

A inspiração no modelo de Gurgel e Pietrocola (2011) revelou que os licenciandos efetivamente mobilizam o desenho em um processo de imaginação que vai além de simples reprodução: nos momentos de criação fictícia, vemos emergir não apenas elementos lúdicos, mas possibilidades de (re)significação do conteúdo científico. A verificação, por sua vez, evidencia uma articulação reflexiva entre invenção e conhecimento, característica central do pensamento científico criativo segundo o referencial teórico adotado

Outro aspecto relevante é que as produções analisadas evidenciam a potência do desenho como linguagem no ensino de Ciências. Mais do que auxiliar na memorização de conceitos, ele favorece a problematização, o engajamento e a construção de hipóteses, aproximando os estudantes de um ensino investigativo. Ao mesmo tempo, expõe desafios, como o risco de a lúdicode ou o fantástico se sobrepor ao rigor científico — situação que reforça a necessidade de uma mediação docente atenta, capaz de equilibrar imaginação e conhecimento.

Assim, o conjunto das análises mostra que o desenho pode ser compreendido como prática discursiva que articula ciência e imaginação, permitindo a emergência de autoria na formação docente. Esse fechamento reafirma que, ao inscrever seus traços entre o real e o fictício, os licenciandos não apenas representaram conteúdos, mas criaram modos próprios de dizer o ensino de Ciências, revelando sentidos que ultrapassam a função descritiva e se inscrevem na produção de autoria e significação.

4.3.2 Traços de autoria: o desenho e a imaginação nos manuais didáticos

A proposta da elaboração de manuais didáticos ilustrados de zoologia (Apêndice 3) consistiu na produção, em equipes, de pequenos livros destinados ao Ensino Fundamental II ou ao Ensino Médio, com o objetivo de mobilizar o desenho como forma de representação e linguagem no ensino de Ciências. O enunciado da atividade orientava os licenciandos a organizarem seus manuais em três partes: (1) apresentação da obra e justificativa da escolha do grupo zoológico; (2) desenvolvimento de conteúdos e ilustrações, destacando características, importância e curiosidades do grupo; e (3) proposta didática envolvendo atividades e avaliação relacionadas ao desenho e à ilustração.

Com base nos critérios previamente definidos, foram selecionados oito manuais didáticos que compõem o corpus desta pesquisa. Para orientar a análise, estabeleci quatro eixos principais — autoria, imaginação, desenho e proposta didática — reunidos no Quadro 1. Esses eixos não foram escolhidos de forma arbitrária, mas por expressarem dimensões centrais do trabalho com desenho no ensino de Ciências: a autoria como marca do sujeito que produz sentidos; a imaginação como potência criadora que ultrapassa o registro meramente reprodutivo; o desenho como linguagem que articula ciência e expressão; e a proposta didática como espaço em que tais elementos se convertem em possibilidades pedagógicas concretas.

QUADRO 1 – SÍNTESE ANALÍTICA DAS PROPOSTAS PEDAGÓGICAS ELABORADAS PELOS GRUPOS DE LICENCIANDOS.

Grupo	Desenho	Imaginação	Autoria	Proposta Pedagógica
1 – Carnívora	Predominantemente ilustrativo e descritivo, usado para memorização.	Pouco explorada; restrita à visualização fiel.	Autoria docente tímida, traços revelam marcas singulares, mas aluno é posicionado como receptor.	Material expositivo, atividades mais voltadas à transmissão de informações.
2 – Turdídeo	Desenho como registro e criação; inclui esquemas e híbridos inventados.	Forte abertura: criação de animais fantásticos (híbridos).	Autoria docente e discente estimuladas; alunos convidados a inventar e reinterpretar.	Sequência que articula observação, registro e invenção; aproximação com educação ambiental.
3 – Testudine	Secundário ao texto; ilustra espécies e	Regulada, aparece em	Autoria docente evidente na	Estrutura didática robusta, enfoque

	habitats de forma científica.	proposta de imaginar habitats.	organização pedagógica; discente parcialmente convocada.	CTS e conservação; desenho como apoio.
4 – Psitacídeo	Central na sequência; inicia com desenho livre e reelaboração posterior.	Ampla: incentivo à invenção inicial e reelaboração com base no conteúdo.	Autoria docente e discente estimuladas; socialização dos desenhos fortalece autoria coletiva.	Sequência criativa e estruturada; avaliação formativa baseada em participação e criatividade.
5 – Carinata	Central, com foco técnico (proporção, perspectiva) e artístico.	Ampla, conciliando observação fiel e invenção narrativa.	Autoria docente marcada (produção artística) e discente favorecida (projetos pessoais).	Estrutura abrangente (módulos, visitas, projetos); une ciência e arte.
6 – Quiróptera	Híbrido: ilustração científica + personagem lúdico (Desmodinho).	Presente no diálogo entre ciência e cultura popular (mitos, vampiros).	Forte autoria docente (personagem narrador); discente pouco convocada.	Engajante, desmistifica crenças e valoriza conservação; atividades centradas na leitura.
7 – Caimaninae	Científico-representacional; fidelidade anatômica e comportamental.	Regulada, mas presente em proposta de desenhar interações ecológicas.	Autoria docente no recorte temático (etologia no EM); discente limitada por normas.	Guia científico bem referenciado; abre espaço para desenho como cena interpretativa.
8 – Marsupiais	Ilustrações digitais científicas das espécies; guia de campo.	Regulada, mas presente em atividades de comparação e criatividade.	Autoria docente forte (todas as ilustrações próprias); discente convidada a criar e comparar.	Potencial pedagógico diversificado: ciência, cultura e educação ambiental; integra personagens culturais.

Fonte: A autora (2025).

A leitura do quadro evidencia que os manuais não se organizam de forma homogênea, mas distribuem-se em diferentes polos discursivos. Os Grupos 1 (Carnívora), 3 (Testudine) e 7 (Caimaninae) mantêm o desenho em função parafrástica, predominantemente ilustrativa, vinculada à fidelidade científica e ao apoio do texto escrito. Já os Grupos 2 (Turdídeo), 4 (Psitacídeo) e 5 (Carinata) se destacam por ampliarem o papel do desenho, convocando a imaginação e a autoria discente de modo mais explícito, seja por meio da criação de híbridos, da reelaboração processual ou da articulação entre técnica artística e invenção. Os Grupos 6 (Quiróptera) e 8 (Marsupiais), por sua vez, revelam funcionamentos híbridos, integrando ciência e ludicidade, ou equilibrando rigor científico e criatividade regulada. Essa diversidade é justamente o que torna os manuais um corpus fértil para a análise, pois permite compreender como os licenciandos se movimentam entre a reprodução de sentidos estabilizados e a abertura para práticas mais criativas e autorais no ensino de Ciências.

Entre os oito manuais produzidos, foram selecionados para análise detalhada aqueles que melhor evidenciam a diversidade de sentidos atribuídos ao desenho no ensino de Ciências. Essa escolha não se orienta por uma hierarquia de qualidade, mas pelas condições de produção que permitem observar diferentes funcionamentos discursivos do desenho: ora em sua dimensão parafrástica e ilustrativa, ora em deslocamentos que abrem espaço para a polissemia, a imaginação criadora e a autoria discente. Assim, ao compor o corpus com manuais que revelam tais variações, busca-se compreender como o desenho, enquanto gesto discursivo, participa da constituição de sentidos pedagógicos e formativos.

A seguir, apresento os manuais que compõem o corpus desta pesquisa:

TABELA 7: MANUAIS SELECIONADOS PARA ANÁLISE E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Grupo	Nome	Caracterização
1	Carnívora	Representa o polo mais próximo da reprodução e da função ilustrativa.
2	Turdídeo	Enfatiza a imaginação e a criação de híbridos.
4	Psitacídeo	O desenho assume papel central e processual, articulando invenção e reelaboração.
5	Carinata	Sintetiza técnica artística e imaginação criadora.

8	Marsupiais	Combina ciência, ludicidade e cultura popular.
Fonte: A Autora (2025).		

Como já dito, a análise será conduzida a partir de três eixos principais que orientam esta pesquisa: (i) sentidos atribuídos ao desenho no ensino de Ciências; (ii) relação entre desenho, imaginação e autoria; e (iii) proposições pedagógicas e potencial de ensino. Esses eixos permitem observar como os licenciandos, ao produzirem seus manuais, se inscrevem em diferentes formações discursivas, ora reproduzindo sentidos já estabilizados sobre o desenho, ora deslocando-os em direção a práticas mais criativas, inventivas e autorais.

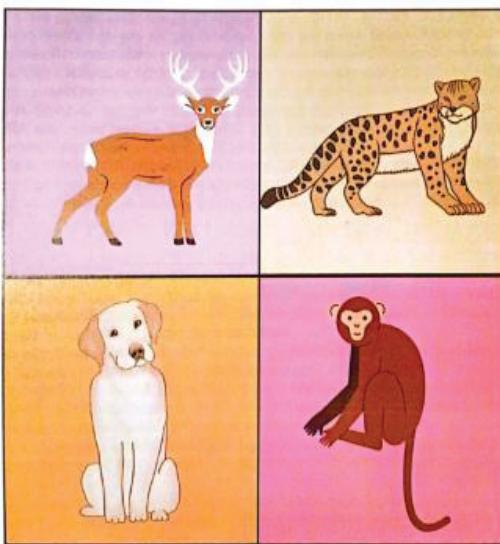
➤ Grupo 1: Carnívora - “Carnívoros em papel: a ferocidade contida do traço”

O Manual Didático Ilustrado elaborado pelo Grupo 1, intitulado *“Explorando o Mundo dos Mamíferos: Uma Jornada Pelo Reino dos Peludos”*, tem como objeto de estudo os mamíferos de forma geral. Apesar de sua justificativa apontar a relevância da “fauna carismática” — leões, baleias, elefantes — como recurso de sensibilização ambiental e de formação de uma consciência crítica (Figura 13), o modo como o material se organiza e mobiliza o desenho revela a inscrição dos licenciandos em uma formação discursiva tradicional, centrada na reprodução e na memorização.

Figura 13: Capa, justificativa e objetivos do Manual Didático Ilustrado Grupo 1 - Carnívora.

MAMÍFEROS

EXPLORANDO O MUNDO DOS MAMÍFEROS: UMA JORNADA PELO REINO DOS PELUDOS



UFPR, 2024

Autores:

Manual Didático Ilustrado

Título: Explorando o Mundo dos Mamíferos: Uma Jornada Pelo Reino dos Peludos

Público-alvo: Ensino Médio (Biologia)
Mamíferos

Grupo zoológico:

Justificativa:

Estudar mamíferos no ensino médio é fundamental, pois esses animais representam uma parte significativa da fauna carismática do planeta. A fauna carismática inclui espécies que despertam grande interesse e admiração, tanto pela sua apariência quanto pelo seu comportamento, o que gera uma conexão emocional forte com os seres humanos. Mamíferos como leões, baleias, elefantes e pandas são exemplos icônicos que muitas vezes servem como embaladores da conservação da natureza. Ao aprender sobre mamíferos, os estudantes desenvolvem uma compreensão mais profunda sobre a biodiversidade, os ecossistemas e as complexas interações entre as espécies. Esse conhecimento é crucial para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de compreender a importância da preservação da natureza e das consequências da extinção dessas espécies. Além disso, estudar mamíferos permite que os alunos explorem questões mais amplas relacionadas à evolução, adaptação e comportamento animal, promovendo o pensamento crítico e científico.

A inclusão de mamíferos no currículo também ajuda a despertar o interesse dos alunos pelas ciências biológicas, utilizando a atração natural que esses animais exercem para engajar e motivar os estudantes. Em um mundo onde a preservação ambiental se torna cada vez mais urgente, entender e valorizar a fauna carismática é um passo essencial para a construção de um futuro sustentável.

Objetivos:

- Compreender as Principais Características dos Mamíferos: Proporcionar aos alunos uma compreensão clara das características distintivas dos mamíferos, como a presença de pelos, glândulas mamárias, e a estrutura óssea específica, bem como a diversidade de formas e adaptações desses animais.
- Explorar a Diversidade de Mamíferos Brasileiros: Introduzir os estudantes aos principais filos de mamíferos encontrados no Brasil, destacando a riqueza e a variedade das espécies nativas.
- Relacionar Mamíferos aos Biomas Brasileiros: Contextualizar os mamíferos dentro dos biomas brasileiros, fornecendo uma visão geral dos principais ecossistemas do país e das interações entre as espécies de mamíferos e seus habitats. Isso visa reforçar a compreensão da importância dos biomas para a conservação da biodiversidade.
- Desenvolver a Consciência Ambiental: Sensibilizar os estudantes para a importância da conservação dos mamíferos e seus habitats, promovendo uma atitude de respeito e responsabilidade em relação à fauna carismática e ao meio ambiente em geral.
- Estimular o Pensamento Crítico e Científico: Fomentar a capacidade dos alunos de analisar e interpretar informações sobre os mamíferos e seus ecossistemas, incentivando a aplicação do pensamento crítico e do método científico na resolução de problemas relacionados à biologia e à conservação ambiental.

Metodologia

Por meio de um manual didático ilustrado e interativo, os alunos terão a oportunidade de aprender mais sobre o mundo dos mamíferos. A metodologia utilizada éativa, facilitando a compreensão dos alunos através de ilustrações. À medida que as páginas são viradas, toda a estrutura anatômica do animal é revelada, juntamente com informações características, curiosidades, contextualização da biodiversidade, diferenças entre espécies e muito mais. No final, o modelo do animal estará completo. O manual também inclui atividades variadas, como jogos de tabuleiro, caça-palavras e questões de múltipla escolha, proporcionando diferentes formas de aprendizado.

Fonte: Licenciandos-Autores A e B (2024).

(i) Sentidos produzidos ao desenho no ensino de Ciências

O desenho, nesse manual, aparece como ilustração acessória, subordinado ao texto e às descrições anatômicas. O sumário (Figura 14) já antecipa essa lógica, ao estruturar os conteúdos de forma enciclopédica: “Tegumentar”, “Muscular”, “Ósseo”, “Nervoso”, seguidos de exercícios. Essa organização, típica de manuais escolares, mostra como o desenho foi convocado para reforçar sentidos já estabilizados sobre Zoologia — uma ferramenta de visualização, não de criação.

Figura 14: Sumário do manual com capítulos de sistemas biológicos e atividades.

SUMÁRIO

ATENÇÃO!!!!

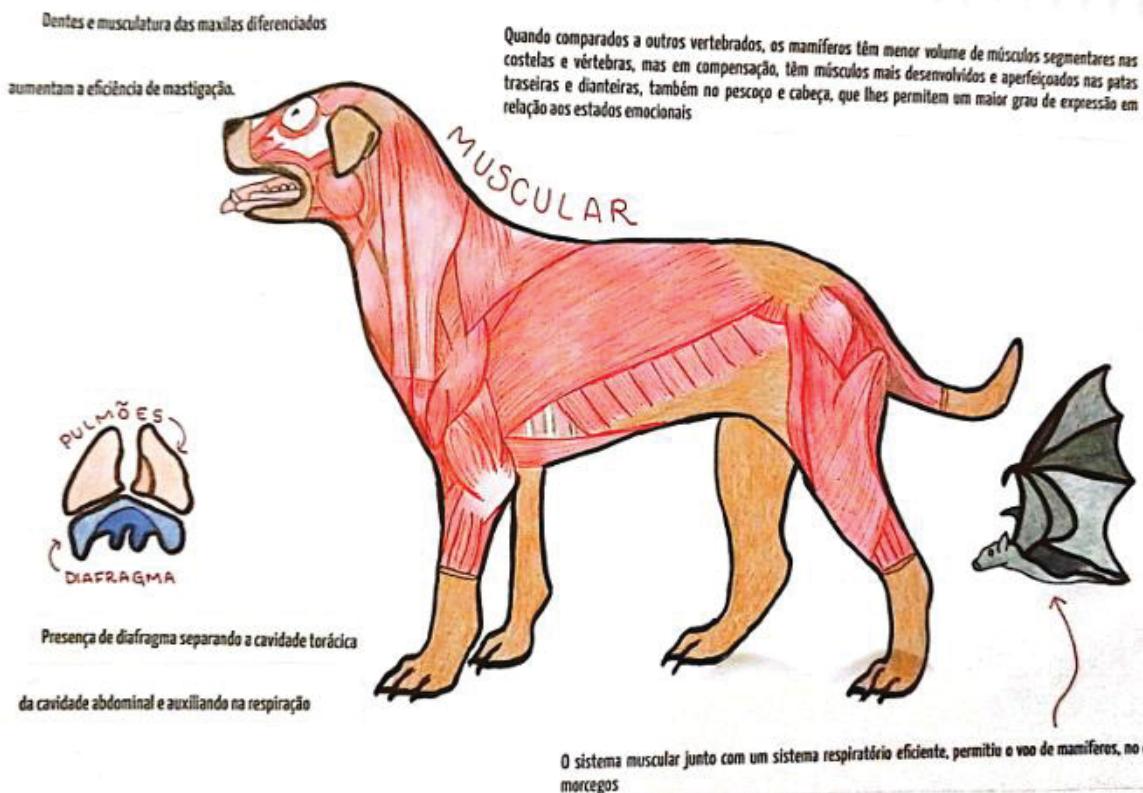
DICA: PARA UMA EXPERIÊNCIA MAIS IMERSIVA, INICIE A PARTIR DA PÁGINA 8 E FAÇA A LEITURA DE TRÁS PARA FRENTE.

GUIA ILUSTRADO	1
TEGIMENTAR	2
MUSCULAR	3
ÓSSEO	4
CIRCULATÓRIO	5
NERVOSO	6
ÓRGÃOS	7
PORQUE USAR O CACHORRO COMO MODELO?	8
MAMÍFEROS	9
DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS BRASILEIROS	10
BIOMAS BRASILEIROS	13
EXERCÍCIOS	15
CONCLUSÃO E GABARITO	18
JOGO DE TABULEIRO	19

Fonte: Licenciandos-Autores A e B (2024).

No sistema muscular (Figura 15), por exemplo, o cachorro é representado como modelo padrão, com músculos destacados e legendados. As descrições anexas — “dentes e musculatura das maxilas diferenciados aumentam a eficiência de mastigação”; “presença de diafragma separando a cavidade torácica da abdominal” — evidenciam o caráter de cópia e memorização.

Figura 15: Representação do sistema muscular em cachorro como modelo de mamífero, com complementos (pulmões e morcego).

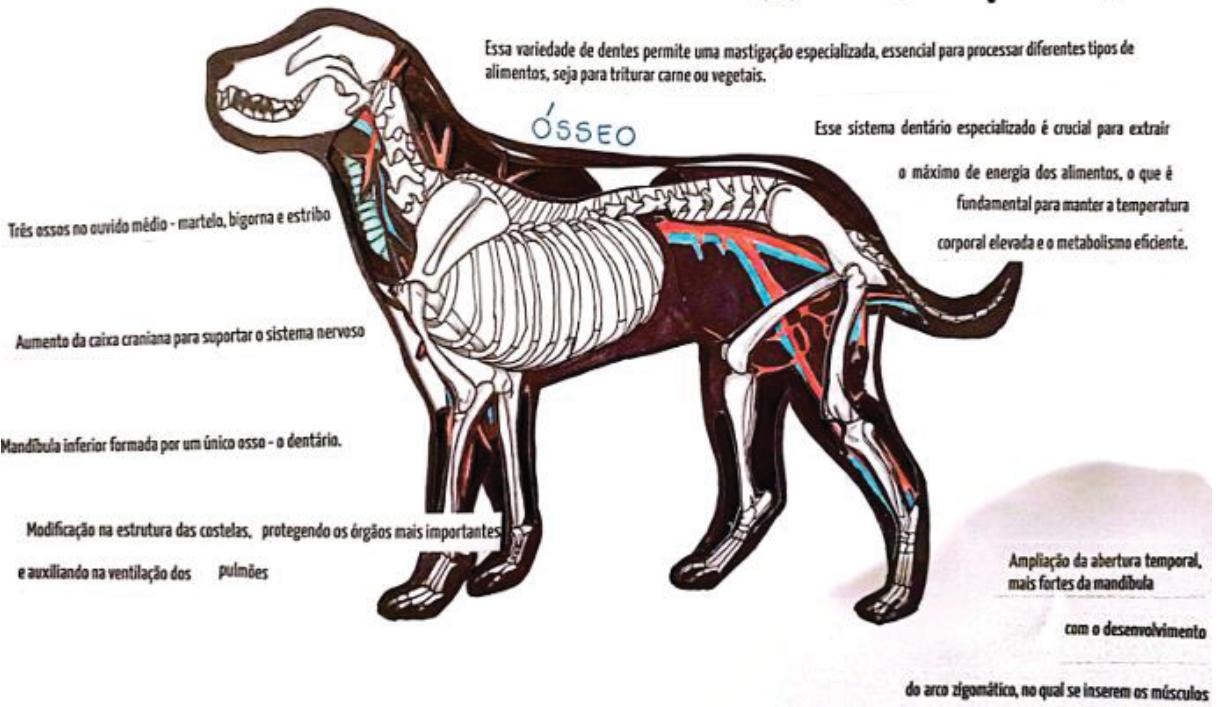
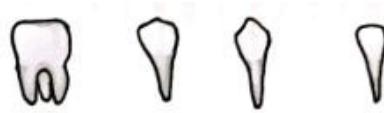


Fonte: Licenciandos-Autores A e B (2024).

Da mesma forma, no sistema ósseo (Figura 16), as legendas destacam ossos e dentição (“três ossos no ouvido médio – martelo, bigorna e estribo”; “mandíbula inferior formada por um único osso – o dentário”), reafirmando a função de reforço didático. O desenho, portanto, atua como instrumento de visualização técnica, mas não como linguagem capaz de produzir novos sentidos

Figura 16: Representação do sistema ósseo em cachorro como modelo de mamífero, com destaque para a dentição.

Os mamíferos possuem dentes diferenciados (heterodontia) que incluem incisivos, caninos, molares e pré-molares, e apresentam duas fases de dentição ao longo da vida (diiodontia).



Fonte: Licenciandos-Autores A e B (2024).

(ii) Relação entre desenho, imaginação e autoria

Ao contrário do que defende Pietrocola (2004), para quem a imaginação é constitutiva do pensamento científico porque possibilita formular hipóteses e projetar novos sentidos, neste manual o desenho “mostra sem arriscar”. Ele revela músculos, ossos, dentes e garras, mas não convoca o estudante a experimentar, inventar ou propor outras combinações.

A imaginação aparece quase ausente: não há atividades que envolvam criação de personagens, narrativas ou representações alternativas. O texto sobre mamíferos (Figura 17), escrito em tom enciclopédico, reforça esse caráter, ao posicionar o aluno como leitor-receptor de informações já legitimadas pela ciência escolar.

Figura 17: Texto informativo sobre características gerais dos mamíferos.

MAMÍFEROS

Os mamíferos são um grupo diversificado de vertebrados que compartilham várias características únicas. Eles são conhecidos por terem pelos, que ajudam na camuflagem, na proteção contra o sol e na regulação da temperatura corporal. Os pelos são formados por queratina e têm funções como defesa e comunicação entre os indivíduos da mesma espécie. Além disso, a pele dos mamíferos é rica em glândulas sebáceas sudoríparas, que ajudam na proteção e na manutenção da temperatura do corpo.

Outra característica distintiva dos mamíferos é a presença de glândulas mamárias, que produzem leite nutritivo para alimentar os filhotes durante os primeiros estágios de desenvolvimento. Esse leite contém gorduras, proteínas, vitaminas e fatores imunológicos essenciais para o crescimento e a proteção dos filhotes.

Os mamíferos também possuem um sistema dentário especializado, com dentes diferenciados em incisivos, caninos, molares e pré-molares. Esses dentes são adaptados a diferentes tipos de alimentação e são substituídos apenas uma vez ao longo da vida. A mandíbula dos mamíferos é formada por um único osso, o dentário, o que é uma característica distintiva em comparação com outros vertebrados.

O sistema respiratório dos mamíferos é altamente desenvolvido, com pulmões cobertos por uma membrana chamada pleura, que ajuda a evitar o atrito e a manter os pulmões funcionando adequadamente. A respiração é realizada através de um diafragma, um músculo que separa a cavidade torácica da abdominal, e o sistema circulatório é fechado, com um coração de quatro câmaras que separa completamente o sangue venoso do arterial.

Os mamíferos são endotérmicos, o que significa que mantêm uma temperatura corporal constante independentemente do ambiente. Além disso, têm um sistema nervoso altamente desenvolvido, com um cérebro grande e complexo, que controla as funções corporais e o comportamento.

Reprodutivamente, os mamíferos possuem sexo separado, e a fecundação é interna. Os machos têm um órgão copulador (pênis) e os testículos, que geralmente ficam fora da cavidade abdominal no escroto. As fêmeas têm dois ovários e, dependendo do grupo, podem ter uma placenta que nutre os embriões durante o desenvolvimento intrauterino. Em alguns casos, como nos marsupiais, os filhotes nascem em estágios mais precoces e se desenvolvem em uma bolsa.

Por fim, os mamíferos possuem um esqueleto ósseo com diversas especializações e um sistema digestório adaptado às suas dietas variadas, desde simples estômagos em carnívoros até complexos sistemas de várias câmaras em ruminantes. Seu sistema auditivo inclui três ossículos no ouvido médio, e muitos mamíferos têm habilidades sensoriais avançadas, como a ecolocalização em morcegos e cetáceos.

DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS BRASILEIROS

A diversidade biológica do Brasil é ainda pouco conhecida, embora seja considerada a maior do planeta. Até pouco tempo atrás, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo, das quais 11 encontradas no Brasil, representadas por 652 espécies.

A seguir, será listado as principais ordens de mamíferos brasileiros.

DIDELPHIMORPHIA

didelphis = iseo-oco



Gambá e cuica

São marsupiais, o que significa que possuem um marsúpio (bolsa) onde os filhotes se desenvolvem após o nascimento. Possuem dentes especializados e, em geral, são pequenos e noturnos.

CHIROPTERA

chaeir = mão, pteron = asa



Morcego

São os únicos mamíferos capazes de voo ativo. Possuem asas formadas por uma membrana esticada entre os dedos. Muitas espécies são insetívoras, mas também existem frugívoros e nectarívoros.

XENARTHRA

xenos = intruso, artron = articulação



Tatus, bicho-preguiça e tamanduá

Incluem mamíferos com características únicas como articulações especiais nas vértebras e uma estrutura óssea diferenciada. Tatus possuem uma carapaça óssea, enquanto tamanduás e preguiças têm garras grandes e hábitos arbóricolas ou semi-arbóricolas.

Fonte: Licenciandos-Autores A e B (2024).

Nesse funcionamento, a autoria discente é silenciada: os estudantes ocupam o lugar de observadores passivos. A autoria docente, por sua vez, se manifesta no esforço de compilar informações, mas permanece presa à lógica de reprodução de modelos tradicionais, sem abertura para deslocamentos inventivos.

(iii) Proposições pedagógicas e potencial de ensino

O manual declara em sua metodologia que busca ser interativo, “facilitando a compreensão dos alunos através de ilustrações” e propondo atividades variadas (jogos de tabuleiro, caça-palavras, questões de múltipla escolha). No entanto, ao observar a materialidade, percebe-se que tais recursos permanecem em um nível de baixa complexidade cognitiva, reforçando a memorização em vez de estimular a criação.

Assim, o material se organiza como texto informativo e ilustrativo, cujo potencial pedagógico reside na função descriptiva: permite reconhecer representantes dos mamíferos e fixar informações. Contudo, perde a oportunidade de dialogar com perspectivas mais criativas, nas quais o desenho poderia atuar como linguagem de autoria.

O Manual do Grupo 1 representa o polo mais parafrástico do corpus. Ao reduzir o desenho a um recurso auxiliar de ilustração, evidencia a permanência de formações discursivas tradicionais no ensino de Ciências. Sua análise mostra a tensão entre o que se anuncia na justificativa (formação crítica, interatividade, ludicidade) e o que se efetiva na prática (reprodução, memorização, ilustração técnica).

Sob a lente de Pietrocola (2004), o contraste torna-se evidente: enquanto a aprendizagem em Ciências deveria articular curiosidade, imaginação e criatividade, este manual reforça um modelo transmissivo, no qual o estudante é colocado no lugar de “aprendiz que repete” e não de sujeito criador. Nesse sentido, o material funciona como contraponto necessário dentro do corpus, pois torna visível a tensão entre reprodução e criação que atravessa o ensino de Ciências e o lugar do desenho nesse processo.

➤ Grupo 2: Turdídeo - “*Cantos imaginados: asas para a autoria*”

O manual “*As aves que visitam meu quintal*” foi elaborado pelo Licenciando C que representa o Grupo 2: Turdídeo, para o ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental, com foco na biodiversidade, nas interações ecológicas e nas características das aves, especialmente espécies comuns da Região Metropolitana de Curitiba, como sabiá-laranjeira, bem-te-vi e joão-de-barro (Figura 18). Diferentemente do Grupo 1, em que o desenho foi reduzido a recurso ilustrativo, aqui ele aparece em múltiplas funções: como cópia, como prática de observação e como gesto criativo de invenção.

Figura 18: Capa do manual “*As aves que visitam meu quintal*”.

AS AVES QUE VISITAM MEU QUINTAL
MANUAL DIDÁTICO ILUSTRADO DE ZOOLOGIA



Curitiba, agosto 2024

Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

(i) *Sentidos produzidos ao desenho no ensino de Ciências*

Inicialmente, o desenho aparece de modo parafrástico. Ilustrações como a do fóssil de *Caudipteryx* (Figura 19) e o esquema do esqueleto de uma ave (Figura 19) cumprem a função de reforçar conteúdos já dados pelo texto, funcionando como cópia técnica. Nesse momento, o traço visual é convocado para mostrar o já-dito científico, sem margem para invenção.

Figura 19: Representação de *Caudipteryx* sp., dinossauro com penas e Esquema do esqueleto da ave.



Figura 1: Representação artística de *Caudipteryx* sp. Fóssil de dinossauro com penas
Fonte: a autora



Figura 2: Esquema do esqueleto da ave
Fonte: a autora

Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

Contudo, há deslocamentos significativos. O manual propõe o uso do desenho como prática de observação, como na atividade de pintar componentes vivos e não vivos em um ambiente natural (Figura 20) ou no exercício de colorir aves do cotidiano urbano com suas cores reais (Figura 21). Aqui, o desenho já funciona como mediação entre o olhar científico e o cotidiano do aluno, aproximando ciência escolar e experiência pessoal.

Figura 20: Atividade de pintura de elementos vivos e não vivos no ambiente

Vamos dar uma olhada neste desenho. Pinte com cores diferentes componentes vivos e não vivos neste ambiente. Que tal a sugestão azul os vivos e cinza os não vivos? Você pode indicar ao lado quais são os vivos e não vivos a arte é sua!



Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

Figura 21: Representação do sabiá-laranjeira, bem-te-vi e joão-de-barro para colorir.

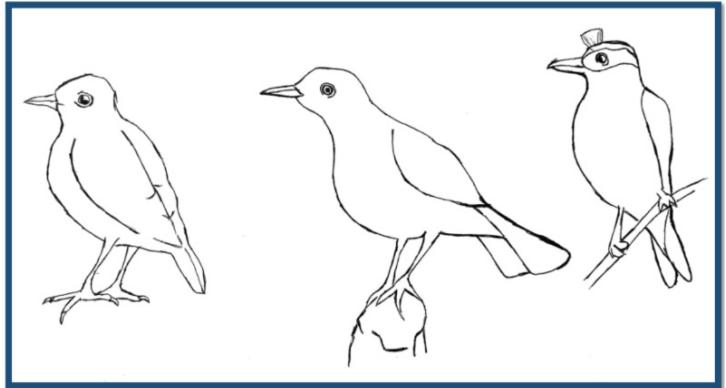
ATIVIDADE

Quantas aves diferentes você observou passeando no seu jardim?

Será que apareceu o bem-te-vi? Ou a sabiá? E o trabalhador joão-de-barro?

Logo abaixo segue o desenho de cada uma destas aves vamos pintar com as cores originais da espécie?

Vamos acessar o site do Wiki aves [sabiá-laranjeira \(*Turdus rufiventris*\) | WikiAves - A Encyclopédia das Aves do Brasil](#) e escutar o som do sabiá, do joão-de-barro e do bem-te-vi.



Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

A ruptura mais evidente, no entanto, está na atividade final, em que os alunos são convidados a inventar aves híbridas ou fantásticas (Figura 22). O exemplo apresentado — o *Bem-tevéstres*, mistura de réptil e ave com asas espinhosas e presas venenosas — mostra que o desenho é mobilizado como linguagem de criação, atravessado pela imaginação e aberto à polissemia.

Figura 22: Bem-tevéstres, ave híbrida criada pelo licenciando.

ATIVIDADE: USE A CRIATIVIDADE

Nesta última atividade você é convidado a usar sua imaginação, que tal desenharmos um bicho fantástico? Com características de outros bichos? Não esqueça de descrever as novas habilidades da sua ave! Aqui ao lado está uma inspiração.

Ave Reptiliana
Bem-tevésstres

Este animal possui características de répteis e aves. Em sua cabeça há um penacho com um guizo luminoso feito para atrair as presas. Suas asas apresentam uma cartilagem pontuda e funcionam como espinhos que podem ser soltos na presença de perigo ou predadores.

Sua cauda serve para a sustentação esse animal se arrasta em folhagens densas e pode voar se preciso for!

Além de tudo isso, apresenta duas presas logo abaixo da primeira porção do bico servem para inocular veneno e antídoto de veneno comuns quando o animal passa por luta e competição territorial.



Fonte: Licenciando-Autor C (2024).

(ii) Relação entre desenho, imaginação e autoria

O exercício criativo de elaborar aves híbridas revela que o licenciando reconhece o desenho como experimento criativo. Aqui, o gesto discente deixa de ser mera repetição e passa a ser autoria: o aluno é chamado a inventar novas formas, funções e habilidades, inscrevendo-se no processo de aprendizagem como sujeito criador.

A autoria docente também é marcante: ao escolher aves urbanas como recorte, a licencianda valoriza práticas culturais locais como o “passarinhar”, integrando ciência, cultura e experiência pessoal. Essa escolha discursiva abre espaço para um ensino de Ciências que reconhece a relação entre conhecimento científico e práticas cotidianas.

Esse funcionamento contrasta diretamente com o observado no Grupo 1 (Mamíferos). Enquanto lá o desenho se limitou a “mostrar sem arriscar”, aqui ele “ganha asas”: transita entre observação, registro e invenção, legitimando a imaginação como parte constitutiva do conhecimento científico (Pietrocola, 2004).

(iii) Proposições pedagógicas e potencial de ensino

O manual combina rigor conceitual, observação prática e abertura criativa. Entre suas atividades estão: Observação do quintal, com fichas de registro de aves, insetos e componentes não vivos; Integração com mídias digitais, como o WikiAves, para ouvir cantos de sabiá, joão-de-barro e bem-te-vi; Atividades de criatividade, como o desenho de aves híbridas.

Essa diversidade de propostas permite que o manual dialogue com múltiplas dimensões do ensino de Ciências: educação ambiental, prática científica, cultura popular e imaginação criadora.

O Manual do Grupo Turdídeo representa o polo mais polissêmico e inventivo do corpus. O desenho, aqui, não se restringe à ilustração: torna-se também prática de observação e gesto criador. Ao transformar o aluno em observador, registrador e criador, o manual desloca o lugar tradicional da ciência escolar. A autoria discente emerge com força, legitimada pela possibilidade de inventar seres híbridos e fantásticos que, embora inexistentes, revelam modos singulares de compreender as relações entre forma, função e ambiente.

Nesse sentido, este manual materializa o que Pietrocola (2004) descreve como o gesto científico: a construção de novos sentidos a partir da imaginação. Diferente do “rugido baixo” dos desenhos do Grupo 1, aqui os traços “cantam alto”, mostrando como o desenho pode ganhar asas no ensino de Ciências — não apenas como traço ilustrativo, mas como linguagem discursiva de autoria.

➤ Grupo 4: Psitacídeo - “*O voo do traço: entre invenção e reelaboração*”

O manual “*O voo das aves*” foi elaborado para turmas do 7º ano do Ensino Fundamental II ou Ensino Médio e apresenta uma proposta didática estruturada em duas aulas. A sequência integra conteúdos de evolução, morfologia e fisiologia do voo com atividades de desenho criativo e reelaboração conceitual, além de momentos de socialização dos trabalhos. Sua justificativa valoriza as aves como modelo de adaptação evolutiva e como recurso para compreender processos ecológicos e biomecânicos (Figura 23).

Figura 23: Capa e justificativa do manual “*O voo das aves*”.

Justificativa

As aves representam um exemplo fascinante de adaptação evolutiva, principalmente em relação ao voo, que é uma das características mais distintivas e complexas deste grupo.

O voo é um comportamento altamente especializado que envolve uma série de adaptações morfológicas e fisiológicas. Essas adaptações não só permitem que as aves realizem uma ampla gama de atividades, como migrações de longa distância e exploração de diversos habitats, mas também fornecem valiosos conhecimentos sobre os processos evolutivos e ecológicos. Estudar o voo das aves e suas adaptações é crucial para entender como os organismos se adaptam a seus ambientes e como as pressões evolutivas moldam suas características.

Além disso, as aves servem como um excelente modelo para o estudo da biomecânica e da fisiologia do voo. As adaptações encontradas nas aves, como a estrutura das penas, a forma dos ossos e a capacidade respiratória, são exemplos claros de como a evolução pode resolver problemas complexos de maneira super eficiente. Este conhecimento tem implicações não apenas para a biologia, mas também para a engenharia e outras disciplinas que se beneficiam da compreensão dos princípios do voo.

Fonte: Licenciandos-Autores G, H e I (2024).

(i) Sentidos produzidos ao desenho no ensino de Ciências

O desenho do aluno ocupa posição central no manual. Na primeira aula, os alunos são convidados a produzir um desenho livre de uma ave, sem preocupação com fidelidade científica. Nesse momento, o desenho funciona como porta de entrada criativa, em que a invenção é legitimada e incentivada (Figura 24).

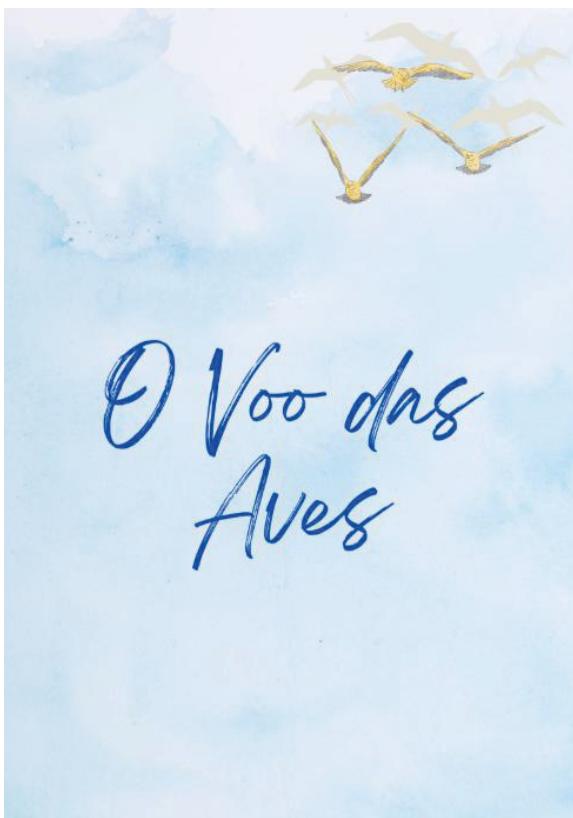


Figura 24: Proposta da atividade criativa inicial: desenho livre de aves inventadas.

2. Atividade Criativa - Desenho de Aves (20 minutos)

- **Objetivo:** Estimular a criatividade dos alunos e preparar o terreno para a aplicação prática dos conceitos que serão aprendidos.
- **Atividade:** Pedir aos alunos para desenharem uma ave de sua escolha, sem preocupação com a precisão científica. Incentivar a liberdade criativa neste momento, inclusive inventando um animal com características não observadas em animais reais.

Fonte: Licenciandos-Autores G, H e I (2024).

Na segunda aula, o desenho inicial é retomado e reelaborado à luz dos conceitos aprendidos. Os alunos acrescentam detalhes anatômicos (penas, asas, pés) e explicam as funções dessas estruturas (por exemplo, nadar, pousar, caçar). Assim, o desenho se torna instrumento de reelaboração científica, transitando do gesto criativo ao registro conceitual (Figura 25).

Figura 25: Reelaboração dos desenhos iniciais com base em conceitos de morfologia e voo.

Aula 2: Aplicação do Conhecimento e Socialização

1. Revisão e Aplicação Prática (20 minutos)

- **Objetivo:** Aplicar os conceitos aprendidos na análise dos desenhos criados pelos alunos.
- **Atividade:** Solicitar que os alunos voltem a seus desenhos e indiquem nas ilustrações as estruturas aprendidas. Eles devem adicionar detalhes como tipos de penas, asas, e pés, e explicar as funções dessas estruturas (por exemplo, nadar, pousar, garras).

Fonte: Licenciandos-Autores G, H e I (2024).

Esse percurso aproxima-se da concepção de Pietrocola (2004), segundo a qual a imaginação é constitutiva do pensamento científico: primeiro projeta, arrisca, cria; depois, reelabora, interpreta e organiza em modelos.

(ii) Relação entre desenho, imaginação e autoria

A imaginação é explicitamente convocada desde o início. A atividade de desenhar aves inventadas, com características não observadas em animais reais, autoriza o risco criativo. Na etapa seguinte, essa imaginação é reelaborada pelo saber científico, compondo um processo de autoria em camadas.

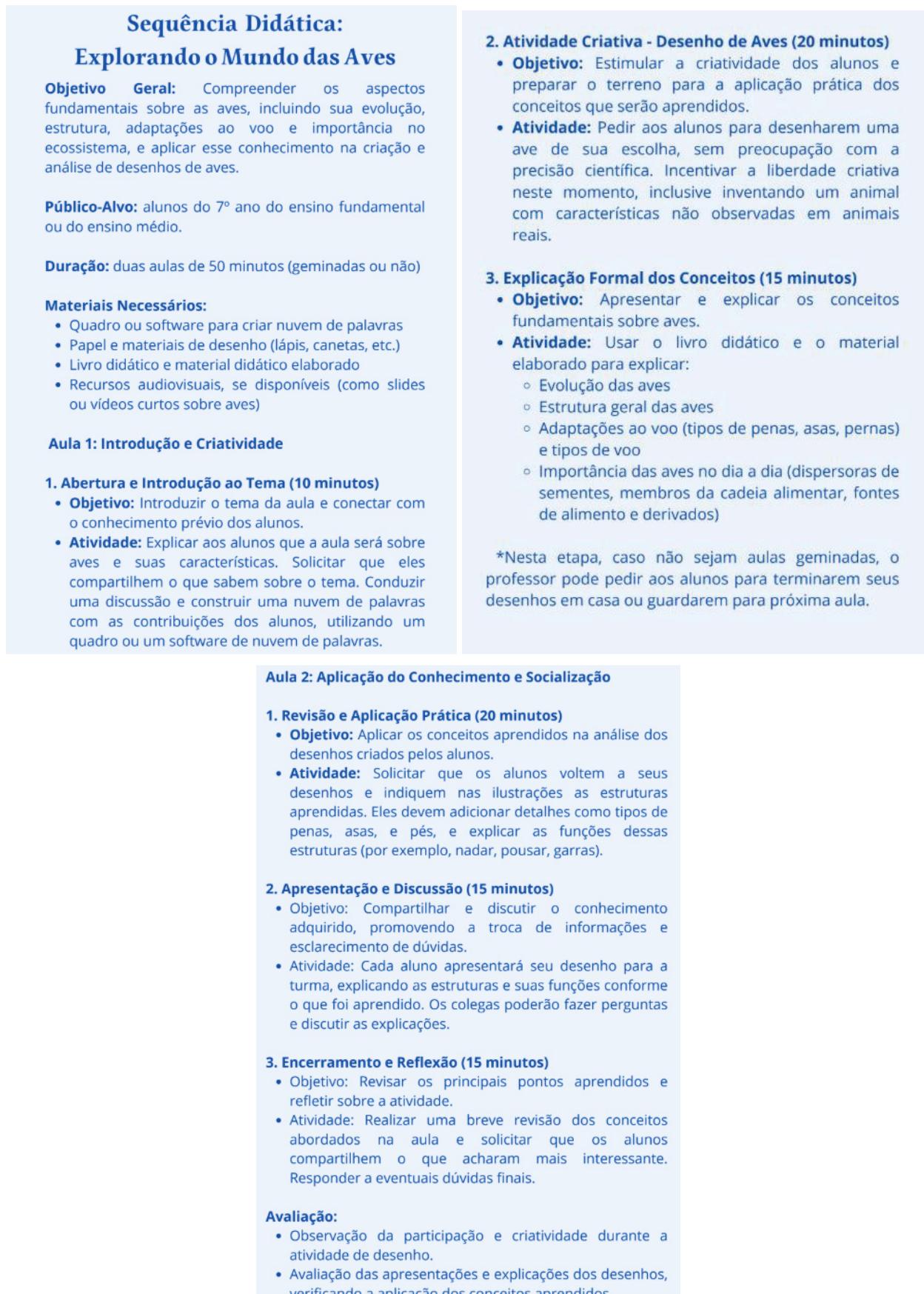
A autoria docente se manifesta na própria proposta pedagógica, que rompe com a lógica tradicional de ensinar zoologia por memorização. A autoria discente é estimulada em múltiplas formas: pelo desenho livre, pela reelaboração fundamentada em conceitos e pela socialização das produções, em que cada estudante interpreta e justifica suas escolhas gráficas perante os colegas.

Esse funcionamento mostra uma prática discursiva que desestabiliza a formação imaginária do “aluno-receptor” e abre espaço para o aluno-autor — aquele que inventa, reelabora e compartilha suas interpretações. Nesse sentido, o manual marca uma diferença decisiva em relação a outros materiais do corpus, como o Grupo 1 (Mamíferos), em que o desenho permaneceu restrito à cópia ilustrativa. Aqui, o traço “ganha asas” ao assumir papel de autoria criadora.

(iii) Proposições pedagógicas e potencial de ensino

O manual é consistente do ponto de vista pedagógico, organizando sua sequência de duas aulas de forma equilibrada. O manual apresenta uma exploração criativa inicial – mobiliza conhecimentos prévios e imaginação; explicação formal dos conceitos – aborda evolução, adaptações ao voo, tipos de penas e funções ecológicas; reelaboração do desenho – os alunos revisitam suas produções e acrescentam elementos conceituais e uma socialização e discussão coletiva – promove avaliação formativa, valorizando criatividade e interpretação, e não apenas respostas corretas.

Figura 26: Sequência didática do manual: desenho inicial, conceitos, reelaboração e socialização.



Fonte: Licenciandos-Autores G, H e I (2024).

Esse arranjo amplia o potencial de engajamento e promove um ensino mais sensível, criativo e autoral. Ele não apenas transmite informações sobre aves, mas constrói condições para que os alunos se inscrevam ativamente no processo de aprender Ciências.

O desenho, no manual “O voo das aves” é entendido como linguagem criadora e como prática de reelaboração científica. O movimento entre invenção inicial e sistematização conceitual mostra que a imaginação não é oposta à ciência, mas parte de seu funcionamento, tal como defende Pietrocola (2004). Esse manual exemplifica como práticas formativas que valorizam a imaginação podem contribuir para deslocar a formação inicial docente rumo a um ensino mais inventivo, sensível e autoral.

➤ Grupo 5: Carinata - *“Entre penas e pincéis: a ciência que também cria”*

O manual “Avelina e Atribaldo” foi elaborado para o Ensino Médio e apresenta-se como proposta abrangente, que combina conteúdos científicos sobre morfologia, anatomia e evolução das aves com atividades de desenho técnico e artístico. Sua estrutura inclui três módulos principais: (1) introdução ao estudo das aves; (2) técnicas de ilustração (proporção, perspectiva, luz e sombra); e (3) projetos criativos (caderno de campo, livro de histórias, painel coletivo e projeto pessoal) (Figura 27).

Figura 27: Estrutura geral do manual Avelina e Astríbaldo, com módulos científicos e artísticos.

3- Proposta didática

- Público-alvo:

Alunos do ensino médio do 1 ao 3 ano.

- Objetivo geral:

Desenvolver habilidades de observação, representação gráfica e criatividade através do estudo e desenho de aves, estimulando o interesse pela natureza e a arte.

- Objetivos específicos:

Aprender sobre as características morfológicas, fisiológicas e ecológicas das diferentes espécies de aves;
Desenvolver técnicas de desenho e ilustração, como proporção, perspectiva, luz e sombra;
Utilizar diferentes materiais e técnicas artísticas para a criação de trabalhos originais;
Estimular a pesquisa e a coleta de informações sobre o grupo taxonômico das aves;
Desenvolver a capacidade de observação e análise visual;
Promover a expressão artística individual.

- Conteúdo programático:

Módulo 1: Introdução ao estudo das aves

Anatomia básica das aves: corpo, penas, bico, patas;
Diversidade de espécies: aves de rapina, passeriformes, galináceas, etc.;
Habitat e comportamento das aves;

Módulo 2: Técnicas de desenho e ilustração

Desenho a partir de observação: estudo de fotos e aves vivas;
Proporção e perspectiva: como representar o tamanho e a posição das aves no espaço;
Luz e sombra: criando volume e profundidade nos desenhos;

Uso de diferentes materiais: lápis grafite, canetas, marcadores, aquarela, etc.;

Módulo 3: Projetos criativos

Criação de um caderno de campo para registrar observações e desenhos;
Ilustração de um livro de histórias sobre aves;
Criação de um painel com diferentes espécies de aves;
Desenvolvimento de um projeto pessoal de ilustração.

- Metodologia:

Aulas teóricas com apresentação de slides, vídeos e materiais didáticos;
Atividades práticas de desenho e pintura;
Visitas ao museu, zoológico e parques para observação de aves;
Trabalho em grupo e individual;
Utilização de diferentes recursos tecnológicos (softwares de desenho, aplicativos, etc.).

- Recursos:

Lápis grafite, canetas, marcadores, tintas, pincéis, papéis, etc.;
Livros, revistas e materiais de referência sobre aves;
Projetor, computador, lousa;
Materiais para trabalhos manuais (cola, tesoura, etc.);
Câmera fotográfica para registrar as observações.

- Avaliação:

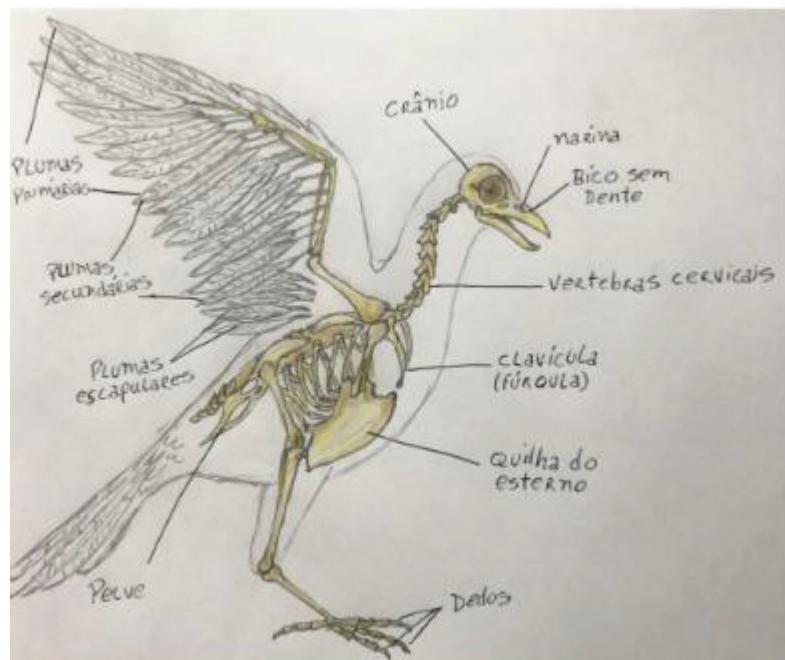
Avaliação processual:
Participação nas aulas e atividades;
Desenvolvimento dos projetos individuais;
Qualidade dos desenhos e ilustrações;
Progresso nas habilidades técnicas e artísticas;
Avaliação final:
Exposição dos trabalhos realizados pelos alunos;
Produção de um portfólio com os melhores trabalhos;
Autoavaliação do aprendizado.

Fonte: Licenciandos-Autores J, K e L (2024).

(i) Sentidos produzidos ao desenho no ensino de Ciências

O manual atribui ao desenho múltiplas posições. De um lado, ele aparece como prática de observação científica, vinculada à fidelidade morfológica e anatômica (por exemplo, ossos pneumáticos, penas primárias e secundárias, quilha do esterno) (Figura 28). De outro, é concebido como espaço de invenção artística, permitindo que os alunos experimentem materiais e estilos variados (quarela, softwares, pintura).

Figura 28: Esquema morfológico do voo das aves, destacando quilha, ossos ocos e penas.



Fonte: Licenciandos-Autores J, K e L (2024).

Nesse sentido, o desenho não se limita à função parafrástica de copiar modelos prontos, mas tampouco é liberado totalmente da regulação científica. Ele oscila entre dois registros: o rigor técnico e a abertura criativa. Essa tensão aproxima-se da ideia de Pietrocola (2004), para quem a imaginação científica não nega a disciplina conceitual, mas se articula a ela: é no movimento entre regra e invenção que o conhecimento se constitui.

(ii) Relação entre desenho, imaginação e autoria

Os alunos são convidados a produzir projetos criativos, como a elaboração de cadernos de campo, livros ilustrados e painéis coletivos (Figura 29). Nesse contexto, o desenho deixa de ser mera reprodução e se converte em gesto inventivo, em que cada estudante pode experimentar estilos, narrativas e técnicas.

Figura 29: Proposta de atividades criativas: painel coletivo, caderno de campo e livro ilustrado.

Módulo 3: Projetos criativos

Criação de um caderno de campo para registrar observações e desenhos;

Ilustração de um livro de histórias sobre aves;

Criação de um painel com diferentes espécies de aves;

Desenvolvimento de um projeto pessoal de ilustração.

Fonte: Licenciandos-Autores J, K e L (2024).

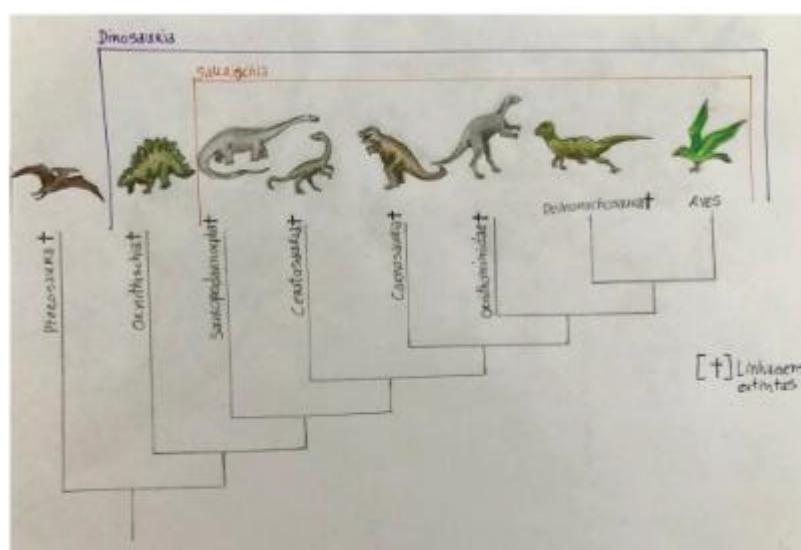
A autoria discente se fortalece pela centralidade dos projetos individuais e coletivos. O manual cria condições para que o aluno se inscreva com sua própria singularidade no processo, seja pela escolha da técnica (quarela ou digital), seja pelo desenvolvimento de narrativas visuais próprias. O gesto de autoria não é apenas repetição do já-dito, mas inscrição singular que emerge no traço e no estilo.

A autoria docente dos licenciandos também é evidente: ao conceber um manual que integra ciência e arte, eles deslocam a formação imaginária do professor como transmissor técnico para o professor como mediador criador, capaz de legitimar o desenho como linguagem híbrida.

(iii) Proposições pedagógicas e potencial de ensino

Do ponto de vista pedagógico, o manual apresenta uma proposta diversificada e consistente. Sua metodologia articula: Aulas teóricas, que abordam zoologia, evolução e morfologia das aves (Figura 30); Atividades práticas de desenho e pintura, com técnicas de proporção, perspectiva, luz e sombra; Experiências de campo, como visitas a museus, zoológicos e parques para observação de aves; Projetos coletivos e individuais, que resultam em painéis, cadernos e livros ilustrados; Avaliação processual, contemplando participação, progresso técnico, portfólio final e autoavaliação.

Figura 30: Cladograma evolutivo e comparações anatômicas entre aves voadoras e não voadoras (gavião e avestruz).



Fonte: Licenciandos-Autores J, K e L (2024).

Esse desenho metodológico amplia a potência do manual, permitindo que ele funcione não apenas como material de apoio, mas como experiência formativa, integrando ciência, técnica e arte.

O Manual do Grupo Carinata representa uma síntese entre rigor científico e liberdade criativa. Ele inscreve o desenho como prática epistemológica (observação fiel, proporção, perspectiva) e como prática inventiva (histórias, painéis, projetos pessoais). Nesse sentido, ele materializa o que Pietrocola (2004) entende por imaginação científica: o movimento entre disciplina e invenção.

Ao contrário de manuais mais parafrásticos, como o do Grupo 1 – Mamíferos e o do Grupo 3 – Testudine, em que o desenho permanece restrito à função ilustrativa, o Grupo 5 – Carinata aproxima-se das propostas do Grupo 2 – Turdídeo e do Grupo 4 – Psitacídeo, ao atribuir ao desenho um papel central na aprendizagem. Enquanto os dois últimos enfatizam a imaginação como espaço de invenção e autoria discente, o Carinata se distingue por articular rigor técnico e liberdade criativa em um mesmo gesto formativo. Dessa forma, evidencia que é possível ensinar Ciências não pela separação entre técnica e imaginação, mas pela sua integração como dimensões complementares da produção de conhecimento e da autoria no ensino.

➤ Grupo 8: Marsupiais - “*Bolsos de sentidos: entre rigor e imaginação*”

O manual *Marsupiais da Mata Atlântica no Paraná* foi produzido para turmas do Ensino Fundamental II (8º e 9º anos) e tem como foco a apresentação de espécies nativas pouco conhecidas, diferenciando-as de outros mamíferos, como roedores. Toda a ilustração foi elaborada digitalmente pela licencianda, constituindo não apenas recurso didático, mas também marca explícita de autoria docente (Figura 31). O guia reúne informações sobre origem, morfologia, hábitos alimentares e ecológicos, bem como atividades interativas que estimulam observação, comparação e criatividade.

Figura 31: Capa e justificativa do manual Marsupiais da Mata Atlântica no Paraná.



**Marsupiais da Mata atlântica no Paraná
Guia ilustrado**

Apresentação

Autora: [Redacted] 

Estudante do 7º Período de Ciências Biológicas. Manual didático apresentado para a disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia.

Título: **Marsupiais da Mata: Guia ilustrado**

*Todas as ilustrações presentes foram feitas através do aplicativo IbisPaint X, sendo portanto interpretações de imagens reais dos animais analisados, elaboradas pela autora.

Público alvo:
Ensino Fundamental II (Com foco em turmas de 8º e 9º ano)

Justificativa

A escolha do grupo taxonômico se baseou primeiramente em um interesse pessoal em mamíferos nacionais, mais especificamente da Mata Atlântica. Os marsupiais foram escolhidos devido à ausência de materiais voltados ao ensino fundamental que retratam a biodiversidade e principalmente as características morfológicas destes animais. Muitas vezes as ilustrações encontradas retratam espécies que não são encontradas no Brasil, ou espécies mais conhecidas, como o Saruê, ou gambá-de-orelha-preta, mas não há um material que compare, de maneira simples, as diferentes espécies que podem ser encontradas no bioma no qual o Paraná está inserido.

Além disso, pode ocorrer uma confusão na diferenciação destes animais de outros mamíferos, como roedores, por exemplo, visto que algumas características podem ser semelhantes. Logo, a caracterização através do desenho pode auxiliar na compreensão dos alunos sobre características presentes nesse grupo que o diferem de outros mamíferos, bem como saber identificar parte da biodiversidade presente no estado.

O foco principal será apresentar de forma geral as espécies da Mata atlântica, porém com um foco maior nas espécies que são encontradas no Paraná.

Objetivos e Metodologia

- Auxiliar os alunos na compreensão da biodiversidade de Marsupiais na Mata Atlântica, principalmente aqueles encontrados no estado.
- Apresentar as diferenças entre as espécies de marsupiais por meio de desenhos e curiosidades.
- Apresentar a importância desses animais e de sua conservação.
- Fornecer informações sobre os diferentes hábitos destes animais.
- Elaboração de um material com atividades simples e interativas que incentivem a curiosidade e criatividade.

Os desenhos feitos serão utilizados para a construção de infográficos, contendo informações como distribuição, habitat e habitat, características externas e classificação de cada espécie. O foco principal é a diferenciação de espécies, principalmente do Paraná. Algumas atividades pedagógicas foram desenvolvidas como método de avaliação do conhecimento.

Fonte: Licenciando-Autor O (2024).

(i) Sentidos produzidos ao desenho no ensino de Ciências

Neste manual, o desenho é mobilizado de forma científica e descritiva, voltado à caracterização morfológica das espécies (gambás, cuícas, catitas), auxiliando na diferenciação e classificação (Figura 32). Trata-se, em grande parte, de um uso parafrástico, em que os traços visuais reproduzem fielmente características externas, reforçando o já-dito pelo texto.

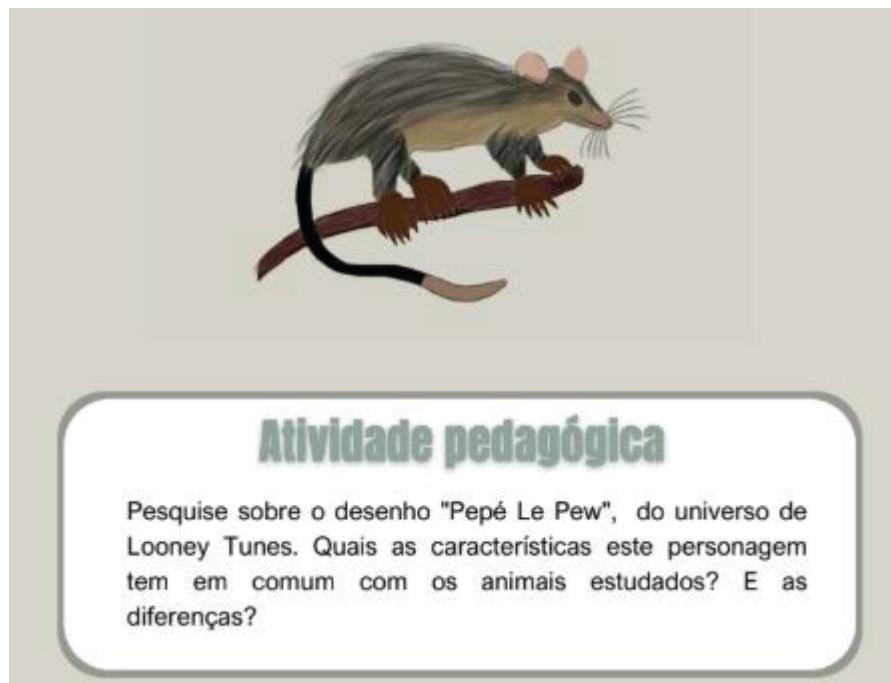
Figura 32: Ilustrações digitais de espécies de marsupiais da Mata Atlântica.



Fonte: Licenciando-Autor O (2024).

No entanto, há atividades que deslocam essa função para espaços de interpretação criativa. O manual propõe, por exemplo, que os alunos desenhem dois marsupiais estudados e os representem em seus habitats (Figura 33), ou ainda que comparem representações reais com personagens culturais, como o “Pepé Le Pew” dos desenhos animados. Nesses momentos, o desenho se abre à polissemia, funcionando como espaço de inscrição de leituras próprias e diálogo entre ciência e cultura.

Figura 33: Atividade de desenho comparativo entre espécies reais e representações culturais (Pepé Le Pew).



Fonte: Licenciando-Autor O (2024).

Essa coexistência reflete o que Pietrocola (2004) descreve: a ciência se constitui tanto pela observação rigorosa quanto pela imaginação criadora. O manual reconhece essa dupla dimensão, ainda que mantenha a fidelidade científica como eixo dominante.

(ii) Relação entre desenho, imaginação e autoria

A imaginação aparece de forma regulada, mas não ausente. As propostas de comparar, completar ou diferenciar representações convocam o aluno a interpretar e desenhar a partir de parâmetros dados. Isso amplia o lugar do estudante de mero receptor para produtor de sentidos, ainda que dentro de limites estabelecidos.

A autoria docente é bastante marcada: todas as ilustrações foram feitas pela licencianda em software digital (*IbisPaint X*), o que desloca a lógica da cópia e afirma sua inscrição criadora no manual. Além disso, a escolha de valorizar espécies locais da Mata Atlântica do Paraná revela uma posição discursiva que articula ciência, identidade regional e educação ambiental.

Já a autoria discente é estimulada por atividades que pedem representação própria, comparações e análises interpretativas (Figura 34). Ainda que não

radicalmente criadora como no Grupo 2 (Turdídeo), ela permite que os alunos se inscrevam como sujeitos que desenham, observam e interpretam.

Figura 34: Atividade pedagógica que mobiliza comparação e interpretação.



Fonte: Licenciando-Autor O (2024).

(iii) Proposições pedagógicas e potencial de ensino

O manual combina informações científicas (classificação, morfologia, hábitos) com propostas pedagógicas interativas. Entre elas: Atividades de comparação e diferenciação de espécies; Exercícios de observação e desenho criativo; Integração entre ciência e cultura, como o diálogo com personagens midiáticos; Reflexões sobre conservação ambiental e biodiversidade.

Esse arranjo permite trabalhar conteúdos de zoologia de forma acessível e contextualizada, favorecendo tanto a compreensão científica quanto o engajamento subjetivo dos estudantes. Nesse sentido, o manual não se limita a transmitir informações, mas cria condições para que o aluno participe ativamente do processo interpretativo.

O Manual Marsupiais evidencia uma compreensão do desenho como prática discursiva que transita entre rigor científico e imaginação regulada. Se, por um lado, as ilustrações funcionam como recurso de identificação e classificação, por outro, as atividades criativas e culturais abrem espaço para a autoria discente.

Comparado a outros manuais, ocupa posição intermediária: menos parafrástico que o Grupo 1 (Mamíferos) e o Grupo 3 (Testudine), mas também menos inventivo que o Grupo 2 (Turdídeo) e o Grupo 4 (Psitacídeo). Aproxima-se do Grupo 5 (Carinata), ao articular técnica e criatividade, e do Grupo 6 (Quiróptera), ao dialogar com elementos culturais.

Sob a lente de Pietrocola (2004), o manual mostra que a imaginação científica não é abandonada: ela se infiltra nos espaços de comparação, nos exercícios criativos e na possibilidade de o aluno se reconhecer como autor. Dessa forma, confirma que o desenho, mesmo regulado pela fidelidade científica, carrega em si brechas para a produção de sentidos singulares.

➤ *Últimos contornos sobre as produções coletivas*

As análises dos manuais didáticos ilustrados revelam que o desenho ocupa diferentes lugares no ensino de Ciências, oscilando entre a função parafrástica, como reforço ilustrativo e técnico do texto, e a abertura para a polissemia, quando mobilizado como linguagem criadora, inventiva e autoral. Essa variação permite observar como os licenciandos, em sua formação inicial, se inscrevem em distintas formações discursivas que tensionam o lugar do desenho: ora como cópia fiel do já-dito científico, ora como gesto interpretativo e criador.

Nos manuais mais parafrásticos (como os dos Grupos 1 e 3), o desenho é reduzido à função ilustrativa, funcionando como recurso de visualização e memorização. Já nos manuais mais polissêmicos (Grupos 2 e 4), ele se torna espaço de invenção e autoria discente, convocando a imaginação como parte constitutiva do aprendizado. Outros grupos (como 5, 6, 7 e 8) ocupam posições intermediárias ou híbridas, integrando rigor científico, ludicidade e criatividade de formas distintas.

Essa diversidade de funcionamentos dialoga diretamente com as contribuições de Pietrocola (2004). Para o autor, a imaginação não é oposta ao pensamento científico, mas seu fundamento: é ela que permite a formulação de hipóteses, a criação de modelos e a projeção de novos sentidos. Nos manuais que

abriram espaço para a invenção (como os híbridos criados no Grupo 2 ou a reelaboração criativa no Grupo 4), essa dimensão da imaginação científica se materializa de forma mais evidente, mostrando que o ensino de Ciências pode articular rigor e criatividade em um mesmo gesto formativo.

Ao mesmo tempo, a análise dos manuais confirma o que Orlandi (2006, 2015a) descreve sobre a tensão constitutiva da linguagem: todo discurso oscila entre paráfrase e polissemia. O desenho, como linguagem, também se inscreve nesse movimento. Quando reduzido à cópia, ele reforça sentidos já estabilizados; quando aberto à imaginação, ele se torna gesto de autoria, permitindo que alunos e professores se inscrevam de forma singular na produção de conhecimento.

Assim, ao observar o conjunto dos manuais, percebe-se que o desenho funciona como lugar privilegiado para compreender os deslocamentos possíveis na formação docente: entre a reprodução do já-dito e a invenção de novos sentidos, entre a técnica e a criatividade, entre o autoritarismo e a autoria. É nesse espaço de tensão que se revela o potencial formativo do desenho no ensino de Ciências, apontando para práticas que não apenas transmitem conteúdos, mas também produzem condições para que os sujeitos aprendam a imaginar, interpretar e criar.

4.4 ENTRE O DITO E O DESENHADO: DIÁLOGOS POSSÍVEIS

Ao colocar em relação o discurso verbal e o discurso visual, abre-se um espaço gerador para pensar o ensino de Ciências não apenas como transmissão de conceitos estabilizados, mas como prática de produção de sentidos. O desenho, enquanto gesto, não se limita a ilustrar conteúdos já ditos; ele se constitui como materialidade discursiva capaz de tensionar, prolongar e, em certos momentos, deslocar o que foi enunciado. Nesse entrecruzamento emergem as possibilidades de um discurso pedagógico que se aproxima daquilo que Katahira (2020) denomina imaginante-criador – um modo de funcionamento em que a imaginação rompe bloqueios e inaugura novos sentidos.

Nas análises dos manuais coletivos, observou-se o predomínio de uma escrita prescritiva, voltada para a organização de conteúdos de forma linear e normativa. Essa produção coletiva, embora revelasse esforço de síntese, aproximava-se da paráfrase descrita por Orlandi (2015a), na medida em que reiterava sentidos cristalizados do discurso pedagógico, silenciando a polissemia. Em contraste, as

atividades individuais mostraram maior abertura para a invenção: ao desenhar sozinhos, alguns licenciandos produziram imagens inesperadas. Esses exemplos evidenciam um deslocamento importante: quando não precisam atender a uma lógica coletiva de “acerto”, os estudantes arriscam-se mais, permitindo que a imaginação opere na configuração dos sentidos.

Nesse aspecto, há uma aproximação com o que defende Katahira (2020) ao problematizar o utilitarismo das linguagens: quando o desenho é reduzido a ilustração do verbal, sua potência criadora se perde. Nos dados desta pesquisa, esse risco se mostrou presente nos manuais, mas foi tensionado nas produções individuais, em que o desenho assumiu lugar de autoria e criação. Contudo, ao mesmo tempo em que os resultados ressoam com a proposta de Katahira, avançam ao revelar que o discurso imaginante-criador não emerge de forma espontânea: ele convive com hesitações, justificativas e medos dos licenciandos, que frequentemente mencionavam a preocupação em “errar” ou em não corresponder à expectativa do professor. Essa tensão evidencia a incompletude da linguagem (Orlandi, 2015a) e sugere que o espaço para a imaginação precisa ser ativamente cultivado na formação docente.

O diálogo com Onnoda (2022) também se mostra produtivo. Sua pesquisa destaca o desenho como linguagem expressiva e interdisciplinar entre Arte e Ciência, o que encontra eco nas produções analisadas. No entanto, a presente investigação vai além ao triangular manuais, atividades individuais e discursos, evidenciando não apenas o caráter expressivo do desenho, mas também as contradições que atravessam sua circulação no espaço escolar. A análise dos discursos dos licenciandos, por exemplo, mostrou que a imaginação é percebida tanto como oportunidade quanto como risco – dimensão que não aparece com tanta força em Onnoda.

As reflexões de Iavelberg (2021) e Derdyk (2020) ajudam a compreender esse cenário: ambas ressaltam o desenho como experiência de pensamento, e não como produto acabado. Isso permite interpretar por que alguns licenciandos se sentiram mais livres para inventar quando o foco não era a avaliação formal. Já em diálogo com Pietrocola e Gurgel (2011), percebe-se que a imaginação não é mero ornamento estético, mas parte constitutiva do conhecer científico e pedagógico. Quando um estudante desenha uma célula como se fosse uma cidade, por exemplo, ele não está

apenas “decorando” a ciência com metáforas, mas reorganizando conceitos em novas formas de significação.

Dessa forma, esta pesquisa se aproxima das produções recentes ao reafirmar o potencial do desenho no ensino de Ciências, mas também se distancia delas ao revelar os limites e tensões desse processo. Enquanto Katahira (2020) enfatiza a potência criadora do discurso imaginante, os dados aqui analisados mostram que sua emergência é frágil, marcada por disputas entre a lógica da paráfrase e a abertura para a polissemia. Enquanto Onnoda (2022) valoriza a dimensão expressiva e interdisciplinar do desenho, esta pesquisa amplia a análise ao evidenciar a complexidade das condições de produção: o coletivo que normatiza, o individual que inventa, e o discurso que oscila entre medo e ousadia.

Assim, entre o dito e o desenhado não há correspondência linear, mas um espaço de tensão produtiva. O desenho não traduz a palavra; ele a reinscreve em outro regime discursivo, abrindo fissuras pelas quais emergem autoria, imaginação e novos modos de significar. É nesse espaço de incompletude que reside a contribuição desta pesquisa: compreender o desenho como prática discursiva que, mais do que ilustrar, faz pensar, desloca e produz sentidos próprios, ampliando as possibilidades de formação docente em Ciências.

Em síntese, os resultados desta pesquisa reafirmam que o desenho no ensino de Ciências não pode ser reduzido a recurso ilustrativo, mas deve ser compreendido como prática discursiva atravessada por tensões entre o já-dito e o que pode ser inventado. Ao dialogar com trabalhos como os de Katahira (2020) e Onnoda (2022), evidencia-se tanto a convergência quanto o avanço desta investigação: se de um lado há ressonância com a defesa do desenho como linguagem expressiva e criadora, de outro, a análise aqui realizada amplia o debate ao mostrar como o discurso imaginante convive com resistências, medos e condições institucionais que nem sempre favorecem a emergência da autoria.

5 O DESENHO CONTINUA: REFLEXÕES E CAMINHOS PARA UMA PRÁTICA DOCENTE AUTORAL

Esta pesquisa buscou compreender os sentidos que futuros professores de Ciências atribuem ao desenho e como esses sentidos podem contribuir para a formação da imaginação, criatividade e autoria na prática educativa. Para isso, foram analisados três tipos de materialidades produzidas pelos licenciandos: manuais coletivos, atividades individuais e discursos escritos, o que possibilitou olhar para diferentes modos de circulação do desenho na formação inicial.

Um primeiro eixo de análise diz respeito ao tempo. O tempo acadêmico, regulado pela lógica da produtividade, mostrou-se insuficiente para a prática criativa com o desenho. O gesto de desenhar, quando convocado de forma apressada, reduziu-se muitas vezes a representações literais e pouco inventivas. Já quando havia espaço de pausa e reflexão, os licenciandos produziram metáforas visuais potentes. Essa diferença evidencia que a imaginação e a autoria requerem um tempo qualitativamente distinto daquele que usualmente organiza o ensino, um tempo que acolha a demora, o risco e o devaneio. Reconhecer o desenho como prática formativa implica, portanto, rever também as condições temporais da escola e da formação docente.

O segundo eixo se relaciona diretamente à formação docente. As análises mostraram que os licenciandos transitam entre a reprodução de discursos pedagógicos normativos e a abertura para a autoria. Nos manuais coletivos, predominou uma escrita prescritiva e consensual, próxima à paráfrase (Orlandi, 2015a), em que a criatividade foi diluída pela busca de uniformidade. Já nas atividades individuais, emergiram produções mais ousadas e singulares, nas quais os licenciandos se arriscaram a experimentar. Os discursos, por sua vez, revelaram tensões e justificativas: muitos reconheceram o potencial do desenho, mas também expressaram medo de errar ou de não corresponder às expectativas. Esse movimento confirma que a formação docente ainda privilegia a correção e a previsibilidade, mas também abre brechas para o gesto inventivo.

O terceiro eixo refere-se às dificuldades em relação ao desenho. A insegurança expressa pelos licenciandos não se restringe à habilidade técnica, mas remete a uma relação histórica em que o desenho foi silenciado ou desvalorizado na escola, associado ao infantil ou relegado ao campo da ilustração. Essa desvalorização

explica, em parte, a resistência dos licenciandos, mas também mostra o quanto o desenho, quando reintroduzido na formação, provoca deslocamentos. Ao se depararem com a proposta, alguns resistiram, outros se arriscaram, e nesses momentos emergiram gestos de autoria. A dificuldade, portanto, não é apenas limite, mas também possibilidade: ao expor bloqueios, ela revela onde é preciso agir para revalorizar o desenho como prática de produção de sentidos.

Nesse ponto, é importante trazer a crítica de Estevinho e Palcha (2025) o desenho é frequentemente instrumentalizado como recurso de alfabetização científica, reduzido à função de ilustrar conceitos e transmitir conteúdos, no ensino de Ciências. Tal perspectiva reforça a hierarquia entre linguagens e ignora o potencial do desenho como gesto criativo. A partir da AD, no entanto, este trabalho reafirma que o desenho deve ser compreendido em sua dimensão processual e discursiva, marcada pela incompletude, pelo deslizar de sentidos e pela tensão entre paráfrase e polissemia (Orlandi, 2015a). Mais do que avaliar o produto final, importa reconhecer o processo: o movimento de pensar, arriscar, rever, rasurar e ressignificar. É nesse percurso que se dá a formação da autoria e da imaginação, e não no desenho acabado ou “correto”.

Ao dialogar com a literatura recente, esta pesquisa se aproxima de Katahira (2020) ao reconhecer a potência criadora do discurso imaginante, mas também aponta que sua manifestação se mostra tensionada, intermitente e atravessada por disputas. Aproxima-se ainda de Onnoda (2022) ao valorizar a dimensão expressiva e interdisciplinar do desenho, mas avança ao explicitar a complexidade das condições de produção: o coletivo que normatiza, o individual que inventa e o discurso que oscila entre medo e ousadia. A contribuição desta dissertação, portanto, está em mostrar que o desenho, mais do que uma linguagem complementar, constitui-se como campo de disputa discursiva, em que se jogam forças de reprodução e criação.

Cabe destacar que os manuais coletivos foram as últimas produções realizadas pelos licenciandos, e isso não é um dado menor. O percurso da pesquisa mostrou um movimento de maior ousadia e autoria nas atividades individuais, seguido de um retorno à normatização nos manuais. Esse dado revela que, em contextos de produção coletiva e finalização, ainda prevalecem discursos de correção, uniformidade e reprodução. Assim, mesmo quando há lampejos criativos, eles tendem a ser silenciados em nome de uma escrita “exemplar” e “coerente” com a expectativa

institucional. Essa constatação reforça a necessidade de repensar os espaços de autoria na formação inicial, criando condições para que a imaginação não seja apenas episódica, mas reconhecida como parte constitutiva da prática educativa.

Assim, a questão que orientou esta pesquisa — quais sentidos são estabelecidos pelos futuros professores sobre a imaginação no desenho e a formação da autoria do aluno — não se resolve em uma resposta única, mas em um conjunto de tensões que atravessam a formação docente. Os sentidos atribuídos ao desenho oscilaram entre sua compreensão como recurso de apoio à alfabetização científica, limitado à função de ilustrar conteúdos, e sua apropriação como espaço de invenção, metáfora e autoria. A imaginação, nesse processo, foi vista ora como risco e insegurança, ora como possibilidade de deslocamento criador. Do mesmo modo, a autoria apareceu fragilizada nos manuais coletivos, mas encontrou brechas nas atividades individuais e nas falas em que os licenciandos reconheceram o desenho como oportunidade de expressão. Ao evidenciar essas disputas, a pesquisa confirma que o desenho pode contribuir para a formação da autoria e da imaginação discente, mas apenas quando reconhecido em sua dimensão processual e discursiva, e não reduzido ao produto final. Nesse sentido, mais do que chegar a um modelo de prática, este trabalho sugere que a formação docente em Ciências precisa cultivar tempos, espaços e gestos que possibilitem rever o lugar do desenho, reconhecendo-o como linguagem legítima de produção de sentidos, criação e autoria.

Por fim, esta dissertação não encerra o debate sobre desenho, imaginação e autoria na formação docente em Ciências, mas abre caminhos para novas investigações. Pesquisas futuras podem aprofundar como professores em exercício mobilizam o desenho em sala de aula e de que forma isso dialoga com a formação inicial. Também é possível explorar o desenho em outros níveis de ensino, como no Fundamental II e no Ensino Médio, verificando como diferentes idades e contextos curriculares tensionam sua função. Além disso, um campo promissor é investigar metodologias que integrem o desenho a outras linguagens — como escrita, performance ou tecnologias digitais — para compreender como múltiplas materialidades podem ampliar a autoria discente. Nesse horizonte, a aposta é que o desenho, pensado em sua dimensão discursiva e processual, pode não apenas contribuir para a formação de professores de Ciências, mas também transformar modos de ensinar e aprender ciência na escola.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. N. **As potencialidades do uso do desenho das crianças da Educação Infantil para a divulgação científica.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.
- ARNHEIM, R. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora.** São Paulo: Pioneira, 1974.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** 5. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **O ar e os sonhos: ensaios sobre a imaginação do movimento.** São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- BACHELARD, G. **A Terra e os devaneios da vontade: ensaio sobre a imaginação das forças.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008a.
- BACHELARD, G. **A poética do espaço.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- BRUZZO, F. **Imagem, ciência e educação: o lugar da ilustração científica no ensino de ciências.** Campinas: Autores Associados, 2004.
- CORRÊA, C. P. **Imaginação e criatividade: uma introdução ao tema da criação e psicanálise.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2000. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-94792000000100002>. Acesso em: 15 jul. 2025.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Educação em ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Editora XYZ, 2018.
- DERDYK, E. **Formas de pensar o desenho: o desenvolvimento do grafismo infantil.** 4. ed. Porto Alegre: Zouk, 2020.
- DOMINGUES, C. L. K. **A importância da imaginação na educação.** Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 13, n. 22, p. 39-47, jul./dez. 2004.
- ESTEVINHO, T. F.; PALCHA, L. S. **Desenho, Criatividade e Imaginação: o que a educação em Ciências tem a ver com isso?** Anais XI Encontro Regional de Ensino de Biologia – Vozes do Sul Educador. Curitiba, 2025.
- FIGUEIREDO, P. H. S. **A imaginação como fundamento das ciências experimentais.** Cadernos da Pedagogia, v. 10, n. 20, p. 219-246, 2014. Disponível em: <<https://revistas.fclar.unesp.br/cadernos/article/view/7819>>. Acesso em: 15 jul. 2025.
- GOMBRICH, E. H. **A história da arte.** 16. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. **Imagem, imaginação, imaginário: crio logo existo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 4., 2003, Bauru. Anais [...]. Bauru: ABRAPEC, 2003.

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. **O papel da imaginação no pensamento científico: análise da criação científica de estudantes em uma atividade didática sobre o espalhamento de Rutherford.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 91-122, abr. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n1p91>>. Acesso em: 15 jul. 2025.

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. **A imaginação e o papel das imagens no ensino de ciências.** In: PIETROCOLA, Maurício (org.). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011. p. 83–101.

HOSSFELD, U.; BREIDBACH, O.; KIPNIS, N.; LEHMKUHL, U. **Ernst Haeckel (1834–1919): The German Darwin and his impact on modern biology.** In: HOSSFELD, Uwe; OLSSON, Lennart; BREIDBACH, Olaf (org.). From Darwin to Haeckel: The history of biology in the 19th and early 20th century. Jena: University of Jena, 2019. Disponível em: <<https://www.bioiduktik.uni-jena.de/iefbdmedia/1754/p-uh-cubiohaeckel-2019.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2025.

IAVELBERG, R. **O desenho cultivado da criança: prática e formação de educadores.** 2. ed. rev. 2. reimpr. Porto Alegre: Zouk, 2021.

KATAHIRA, B. Y. **O discurso pedagógico imaginante-criador e as múltiplas linguagens: produção de sentidos em aulas de ciências.** 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

KUSUKAWA, S. **Picturing the Book of Nature: Image, Text, and Argument in Sixteenth-Century Human Anatomy and Medical Botany.** Chicago: University of Chicago Press, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265832565_Picturing_the_Book_of_Nature_Image_Text_and_Argument_in_Sixteenth-Century_Botany_and_Anatomy_by_Sachiko_Kusukawa_review>. Acesso em: 20 jun. 2025.

LIBLIK, A. M. P. **Linguagens gráficas, a escrita e o desenho: formando professores para a educação integral.** Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2016.

LIMA, M. E. P. et al. **O uso de desenhos como estratégia de ensino nas aulas de Biologia no programa de residência pedagógica em uma escola pública-cabedelo (PB).** In: CONAPESC, 4., 2019, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

MARTINS, L. G. F. **A etimologia da palavra desenho (e design) na sua língua de origem e em quatro de seus provincianismos: desenho como forma de**

- pensamento e de conhecimento.** In: FÓRUM DE PESQUISA FAU MACKENZIE, 3., 2007, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Mackenzie, 2007.
- MC CLOUD, S. **Desvendando os quadrinhos.** São Paulo: M. Books, 1993.
- MICHAELIS. **Dicionário brasileiro da língua portuguesa.** São Paulo: Melhoramentos, 2024. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em: 15 out. 2024.
- OLIVEIRA, O. B. de. **Discurso dos licenciandos em ciências biológicas:** um caminho para a reflexão sobre a formação de professor autor. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- OLIVEIRA, L. M. de et al. **Uso do caderno de desenho como recurso didático nas aulas de Biologia: uma proposta interdisciplinar.** In: CONAPESC, 7., 2022, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2022.
- ONATE, M. A. **Consciência imaginativa, fantasia e método em Husserl.** Revista Aurora, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 85-94, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/aurora/article/view/2491>>. Acesso em: 15 jul. 2025.
- ONNODA, R. Y. **Trilhando caminhos interdisciplinares: desenho, o resgate do traço para o/a professor/a de ciências.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.
- ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso.** 4. ed. Campinas: Pontes, 2006.
- ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos.** 12. ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2015a.
- ORLANDI, E. P. **Discurso e leitura.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2015b.
- ORLANDI, E. P. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico.** Campinas: Pontes, 2020.
- PANOFSKY, E. **Significado nas artes visuais.** São Paulo: Perspectiva, 1995.
- PÊCHEUX, M. **Analyse automatique du discours.** Paris: Éditions du Seuil, 1969.
- PIETROCOLA, M. **Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino.** In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004. p. 119-133.
- ROCHA, I. S.; ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem significativa do sistema respiratório por meio de aulas práticas e produção de desenhos.** Marupiara | Revista Científica do CESP/UEA, [s. l.], n. 12, p. 91-112, 2023.

- SANTOS, A. A. dos. **O uso de desenhos no estudo de ciclos de vida de parasitas.** 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- SARTRE, J. **A imaginação.** Tradução de Maria Alice Marques da Silva. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2006.
- SILVA, A. F.; AGUIAR JR, O.; BELMIRO, C. A. **Imagens e desenhos infantis nos processos de construção de sentidos em uma sequência de ensino sobre ciclo da água.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 607-632, 2015.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. **Leitura de imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas.** Labore em Ensino de Ciências, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 128-136, 2016.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. **Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência.** Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018.
- SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. **Leitura de imagem interdisciplinar: análise de professores em formação.** Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, n. Extraordinário, p. 3550-3556, 2021.
- TAUCEDA, K. C.; DEL PINO, J. C. **Modelos e outras representações mentais no estudo do DNA em alunos do ensino médio.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 15, n. 2, p. 337–354, 2016.
- TEIXEIRA, M. C. S.; ARAÚJO, A. F. de. **Gilbert Durand: imaginário e educação.** Niterói: Intertexto, 2011.
- VALDUGA, M. F. **Desenho e atividades experimentais: uma proposta para o ensino de Ciências com alunos de uma turma de 4º ano do ensino fundamental.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade da Vale do Taquari, Lajeado, 2018.
- VASARI, G. **Vidas dos mais excelentes pintores, escultores e arquitetos.** Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1550.
- VIGOTSKI, L. **Imaginação e criatividade na infância.** Tradução de João Pedro Fróis. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014.
- VIGOTSKI, L. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- VITOR, F. C.; MARTINS, A. F. P. **Ilustrações científicas e a classificação do mundo natural no século XVIII: considerações para o ensino de Ciências.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [s. l.], v. 21, 2021. Disponível em: <<https://periodicos->

[hml.cecom.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/26510/28904>](http://hml.cecom.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/26510/28904). Acesso em: 20 ago. 2025.

APÊNDICE 1 – INSTRUMENTO DE PESQUISA: QUESTIONÁRIO

Questões para as(os) licenciandas(os) em Ciências Biológicas:

- 1) Escreva sobre o período e habilitação do curso que você está.
- 2) Que sentidos você percebe no uso do desenho nas aulas de ciências e biologia? Durante a sua trajetória acadêmica o desenho foi um elemento presente?
- 3) Explique se a sua formação docente auxilia na utilização do desenho nas aulas? Como futuro professor, você utilizaria os desenhos em sua aula? Justifique.
- 4) De quais formas você percebe o uso da imaginação e criatividade nas aulas de ciências e biologia? Durante a sua trajetória acadêmica como esses elementos foram importantes?
- 5) De que forma(s), você imagina que o aluno possa ser autor nas aulas de ciências? Da sua experiência como aluno e futuro professor, como você percebe a relação da sua formação e a autoria na formação do aluno?
- 6) Que sentidos você imagina que o desenho pode propiciar para a formação do aluno? Como o ensino pode desencadear um processo autoral do desenho do aluno (torná-lo um aluno autor de sua produção artística)?
- 7) Quais seriam os pontos negativos e positivos do uso da imaginação e criatividade nas aulas de ciência e biologia?
- 8) Como você percebe a relação da imaginação e criatividade com a formação do aluno autor?
- 9) De que forma(s), você percebe o desenho como uma materialidade discursiva?
- 10) Que relação você estabelece entre desenho, imaginação e formação da autoria do aluno?
- 11) Quais seriam os pontos negativos e positivos do uso da imaginação e criatividade nas aulas de ciência e biologia?
- 12) Explique o material didático ilustrado produzido (finalidade, objetivos, expectativas para a utilização etc.)? Quais as habilidades e dificuldades que sentiu em produzir este material?
- 13) Descreva a proposta pedagógica que você elaborou para a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia. Qual foi sua motivação para criar esse produto? Como

você propõe a utilização dele em uma prática de ensino de zoologia para o ensino fundamental e médio? Quais seriam as possíveis facilidades e dificuldades para utilizá-lo?

- 14) Antes dessa atividade, você já havia pensado em utilizar desenho no ensino de biologia? Descreve como foi o processo de criação do produto pedagógico. Após essa atividade, você se sente mais motivada(o) a utilizar desenho no ensino de biologia?
- 15) Você considera que a atividade auxiliou de alguma forma em sua formação como docente? Por quê?

APÊNDICE 2 – INSTRUMENTO DE PESQUISA: ATIVIDADE - PROPOSTA DIDÁTICA COM DESENHO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO (DTPEN)
EM131 - METODOLOGIA DE ENSINO DE CIÉNCIAS E BIOLOGIA
PROF. DR. LEANDRO SIQUEIRA PALCHA MONITOR: Marcelo Henrique Rogelin

ATIVIDADE 2 – DESENHO E ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA

O objetivo dessa atividade é analisar os sentidos sobre desenho/ilustração em aulas de ciências/biologia e deve ser elaborada da seguinte forma:

1º Momento Escolha um grupo zoológico (em conformidade com o manual didático da atividade 4), a) faça um desenho sobre ele, b) elabore uma proposta didática (público-alvo, objetivos, conteudos, metodologia, avaliação) e, por fim, c) explique de qual forma esse desenho seria utilizado.

2º Momento A partir do grupo zoológico escolhido (Momento 1), utilize a sua imaginação para criar outro organismo familiar a este grupo, mas que ainda não exista ou tenha características excepcionais. Em seguida, escreva como esse desenho poderia ser utilizado no contexto escolar.

(ESTA FOLHA PODE SER USADA COMO RASCUNHO)

APÊNDICE 3 – INSTRUMENTO DE PESQUISA: ATIVIDADE – MANUAL DIDÁTICO ILUSTRADO DE ZOOLOGIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO (DTPEN)
EM131 - METODOLOGIA DE ENSINO DE CIÉNCIAS E BIOLOGIA
PROF. DR. LEANDRO SIQUEIRA PALCHA

TURMA: N1

ATIVIDADE - MANUAL DIDÁTICO ILUSTRADO DE ZOOLOGIA

A proposta desta atividade didática é a apropriação e mobilização do desenho como forma de representação de grupos zoológicos para aulas de ciências e biologia, durante a formação de professores. O manual didático ilustrado pode ser entendido como um “pequeno livro” com informações essenciais acerca de um objeto de estudo ou um assunto específico.

Objetivo: Refletir sobre a produção do desenho/ilustração para as aulas de Ciências e Biologia.

Procedimentos:

- ✓ Reunir-se em equipes de até 4 integrantes para a discussão, organização e produção do manual didático ilustrado;
- ✓ Escolher o grupo zoológico (táxon ou táxons, como Poríferos, Insetos, Artrópodes, Aves etc.) e o público-alvo para esse material: Ensino Fundamental II (Ciências) ou Ensino Médio (Biologia);
- ✓ Desenvolver a produção escrita e artística desse manual, contendo:
 - 1- Apresentação da obra: identificação e biografia dos autores, título, justificativa da escolha do grupo zoológico e objetivos para a aprendizagem;
 - 2- Desenvolvimento da teorização e do desenho/ilustração do grupo zoológico escolhido: principais características, importância, curiosidades etc.
 - 3- Proposta didática para o manual, envolvendo atividades e avaliação relacionadas ao desenho/ilustração.