



COMPREENSÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A RESPEITO DA SÍNDROME DE DOWN E SUAS INTERFACES HISTÓRICAS

Understandings of biological sciences students about Down Syndrome and its historical interfaces

Luciana Borowski Pietricoski [luciana.borowski@uffs.edu.br]
Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura
Universidade Federal da Fronteira Sul
Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Realeza, Paraná, Brasil

Lourdes Aparecida Della Justina [lourdes.justina@unioeste.br]
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Rua Universitária, 1619, Cascavel, Paraná, Brasil

Resumo

A Síndrome de Down é uma condição genética que apresenta um longo percurso histórico de construção do seu conhecimento e é importante perceber as compreensões da sociedade a respeito desta condição. Nesse sentido, os objetivos desta pesquisa foram reconhecer as compreensões de licenciandos em Biologia quanto às aproximações e distanciamentos da construção histórica do conhecimento científico acerca da Síndrome de Down e identificar os saberes docentes mobilizados pelos licenciandos durante oficinas didáticas sobre a síndrome. No percurso metodológico, utilizamos como processo analítico a Análise Textual Discursiva em transcrições de uma apresentação oral, realizada a partir de um fluxograma elaborado por dezoito licenciandos de um curso de Ciências Biológicas a respeito da Síndrome de Down, além das transcrições de duas oficinas didáticas desenvolvidas por seis dos dezoito licenciandos durante o Estágio Curricular Supervisionado em Biologia I. Ainda, utilizamos os pressupostos teóricos de Tardif (2014) para identificar os saberes docentes mobilizados nas oficinas. Desse *corpus* de análise, foram identificadas as unidades de significado, e a partir delas emergiram categorias de análise. Destas, no presente artigo, abordaremos duas: 1) Historicidade da construção do conhecimento a respeito da Síndrome de Down, e 2) Compreensões da Síndrome de Down no que tange o conhecimento biológico. Percebemos a heterogeneidade nas compreensões dos licenciandos sobre a síndrome, demonstrando que alguns apresentam entendimentos baseados em historicidades e articulados com o senso comum, principalmente nas compreensões de “doença” e normatividade. Também identificamos a presença de compreensões limitadas em relação ao conhecimento biológico a respeito da síndrome, por exemplo, sendo uma alteração gênica. Nas oficinas didáticas, reconhecemos mobilizações dos saberes docentes disciplinar, curricular e profissional articulando teoria e prática, e os saberes experienciais em construção, partindo das vivências possibilitadas pelo estágio e que podem contribuir na sua identidade profissional. Com esse estudo, esperamos contribuir na difusão de conhecimentos para superar paradigmas e preconceitos quanto à Síndrome de Down, bem como refletir sobre o processo formativo em Biologia, oportunizando atividades e ações que também possam contribuir na construção dos saberes docentes pelos licenciandos.

Palavras-Chave: Educação em Biologia; Formação Inicial de Professores; Síndrome Genética; Análise Textual Discursiva (ATD).

Abstract

Down Syndrome is a genetic condition that has a long history of knowledge construction and it is important to understand society's understandings about this condition. In this sense, the objectives of this research were to recognize the understandings of biological sciences students regarding the approximations and divergences of the historical construction of scientific knowledge about Down Syndrome and identify the teaching knowledge mobilized by students during didactic workshops on the syndrome. In the methodological process,

we used as analytical process the Textual Discourse Analysis in transcripts of an oral presentation, made from a flowchart prepared by eighteen biological sciences students about Down Syndrome, and the transcripts of two didactic workshops developed by six of the eighteen students during the Supervised Curricular Internship in Biology I. We also used the theoretical assumptions of Tardif (2014) to identify the teaching knowledge mobilized in the workshops. From this corpus of analysis, meaning units were identified, and from them categories of analysis emerged. Of these, in this article, we will address two: 1) Historicity of the construction of knowledge about Down Syndrome, and 2) Understandings of Down Syndrome in terms of biological knowledge. We noticed the heterogeneity in the undergraduate students' understandings about the syndrome, showing that some of them have understandings based on historicity and articulated with common sense, especially in the understandings of "disease" and normativity. We also identified the presence of limited understandings in relation to biological knowledge about the syndrome, for example, being a gene alteration. In the didactic workshops, we recognized mobilizations of disciplinary, curricular, and professional teaching knowledge articulating theory and practice, and the experiential knowledge under construction, based on the experiences made possible by the internship and that can contribute to their professional identity. With this study, we hope to contribute to the dissemination of knowledge to overcome paradigms and prejudices about Down Syndrome, as well as reflect on the educational process in Biology, providing opportunities for activities and actions that can also contribute to the construction of teaching knowledge by undergraduates.

Keywords: Biology Education; Initial Teacher Training; Genetic Syndrome; Discursive Textual Analysis.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down é uma condição genética, também considerada como uma desordem genética, que apresenta um longo percurso histórico de construção do seu conhecimento, sendo estudada desde o século XIX, após sua descrição clínica pela primeira vez como sendo única e específica. Muito já se conhece sobre essa condição, partindo da evolução dos conhecimentos das mais diversas áreas como Medicina, Biologia, Psicologia e Educação, conduzindo a uma compreensão mais assertiva e adequada frente ao desenvolvimento de um indivíduo com a síndrome. Os conceitos referentes à síndrome e suas particularidades têm sido discutidos historicamente ao longo do processo de construção do conhecimento, em relação a sua etiologia e seus mais variados aspectos (Pietricoski, 2021). Dentre os importantes conceitos genéticos relacionados à síndrome se estabeleceu que é oriunda principalmente de uma trissomia do cromossomo 21, mas também aparecem casos, em menor número, de indivíduos com translocações ou mosaicos cromossômicos (Schwartzman, 2003).

Os conceitos e conhecimentos relacionados à Síndrome de Down têm evoluído constantemente ao longo da história, com as explicações científicas quanto aos saberes biológicos (Moreira, El-Hani & Gusmão, 2000; Schwartzman, 2003; Boschini Filho *et al.*, 2004), médicos (Hogan, 2013), psicológicos (Ganiban, Wagner & Cicchetti, 1990), sociais (Silva & Dessen, 2002; Sasaki, 2003; Cabreira, 2017), educacionais (Mills, 2003; Voivodic, 2004) e históricos (Ward, 1999; Schwartzman, 2003; Pietricoski & Justina, 2020), proporcionando uma melhor compreensão sobre esses indivíduos e seu desenvolvimento. Nesse contexto, partindo das informações sobre essa condição genética que possibilita a construção de diversos significados e sentidos sobre ela e sobre quem a possui, estabelecemos a seguinte questão de investigação: como o processo histórico e os conceitos relacionados à Síndrome de Down são compreendidos e mobilizados por licenciandos de um curso de Ciências Biológicas?

A Síndrome de Down é um conteúdo biológico da área da genética importante de ser compreendido. A partir dessa síndrome pode-se trabalhar conceitos sobre material genético, enfatizando os cromossomos, divisão celular, principalmente a meiose, determinismo genético, questões epigenéticas, configuração genótipo-fenótipo, diferenças em cariotipagem, alterações cromossômicas, pode-se diferenciar a alteração referida pela síndrome das mutações gênicas, tanto as monogênicas quanto as multifatoriais, aspectos sobre hereditariedade, reprodução biológica quando se aborda a questão da idade dos pais e sua relação com a probabilidade do nascimento de filhos com a síndrome, elementos da expressão gênica, dentre outros conceitos além dos elementos sociais, históricos e inclusivos. Assim, consideramos que esse conteúdo possa ser um ponto de partida no ensino de Biologia para a discussão de diversas temáticas, outros conceitos e aspectos celulares e genéticos, além de ser um tema importante porque versa sobre os indivíduos e sua inclusão social.

Também, no ensino de Biologia, compreender as diferenças entre uma síndrome e uma doença, mutação gênica e cromossômica, e aspectos sobre terminologias sociais é relevante para a compreensão do universo conceitual da síndrome. Partindo de um contexto histórico de interpretações sobre a síndrome é

importante reconhecer as compreensões acerca desse fenômeno, permitindo assim novas perspectivas de significados que possam contribuir, inclusive, na inclusão do indivíduo com a síndrome.

A Síndrome de Down e seu panorama no processo formativo de professores

As compreensões atuais sobre as condições genéticas com deficiências mentais apresentam elementos arraigados em perspectivas históricas. Um autor que traz um panorama dessa historicidade e, como o pensamento histórico e as atitudes da sociedade evoluíram nesse contexto é Perron (1976). Ele apresenta quatro períodos históricos que influenciaram os paradigmas de ações da sociedade frente às deficiências mentais.

O primeiro período – antes de 1800 – foi estabelecido como sendo uma época em que se ignorava o ponto de vista da ciência, portanto, indivíduos que apresentassem alguma deficiência intelectual eram tidos como resultado de problemas sobrenaturais e, eram negados enquanto pessoas. No segundo período, entre 1800 e 1870, as primeiras experiências de educação foram conduzidas num sentido humanitário e romântico. O terceiro período, de 1870 a 1930 – 1940, se instaurou um movimento de medo e rejeição para os indivíduos com alguma deficiência. No quarto período, considerado após a Segunda Guerra Mundial até meados de 1970, emergiram tentativas de direcionamentos e orientações para a condução desse contexto de forma mais realista e positiva (Perron, 1976).

O universo conceitual da Síndrome de Down é ainda pouco conhecido pela sociedade em geral, até nas famílias em que há um parente com a síndrome (Sigaud & Reis, 1999). Em alguns casos, a síndrome é reconhecida como uma doença orgânica, que interfere no material genético e com causa desconhecida. Segundo Velho (1985) este entendimento está de acordo com a perspectiva médica que reduz o problema à patologia do sujeito, compreendendo uma dicotomia entre o fato individual e o social.

Para compreender aspectos sobre as terminologias e compreensões representativas a respeito da Síndrome de Down é importante perceber a construção histórica dos conceitos de doença e normatividade que foram se estabelecendo ao longo dos anos. Os conceitos de doença podem ser considerados heterogêneos, além de também mudarem em diferentes períodos da história pela evolução do conhecimento científico, mudanças de expectativa e melhorias das tecnologias diagnósticas (Hofmann, 2001). Geralmente se atribui um conceito subjetivo envolvendo julgamentos e desvios de valores referentes ao normativismo.

Quanto aos conhecimentos científicos atuais, considera-se a Síndrome de Down como uma condição genética, resultado principalmente de uma trissomia do cromossomo 21, mas também como resultado de translocação e mosaicismos. É uma síndrome, como o próprio nome expressa, fruto de alteração cromossômica aneuploide e caracterizada por um conjunto de configurações fenotípicas que podem interferir na capacidade cognitiva e de aprendizagem (Schwartzman, 2003). Em relação a síndrome, é relevante o questionamento sobre o determinismo genético, em razão de que se pode observar as diferentes possibilidades de desenvolvimento dos potenciais cognitivos dos indivíduos a partir de estimulações neuromotora e psicopedagógica (Moreira, El-Hani & Gusmão, 2000). A interpretação a respeito da síndrome e seus contextos, partindo de pressupostos teóricos, auxiliam a refletir, analisar e compreender diferentes faces do conhecimento relativo às síndromes genéticas.

Nessa perspectiva, a compreensão e interpretação dos conceitos científicos pode proporcionar a capacidade argumentativa e a consciência das contribuições que a ciência pode trazer para o seu cotidiano, mediante uma reflexão mais crítica, e para a sociedade em geral (Armstrong & Barboza, 2012). Os professores de biologia vivenciam frequentemente situações e contextos que demandam posicionamentos críticos e discussões a respeito de temáticas polêmicas e complexas (Ayuso & Banet, 2002) que, na maioria das vezes, perpassam suas compreensões. Considerando esse pressuposto, é necessário refletir e discutir a respeito da formação inicial de professores de Ciências Biológicas e, a relação com conceitos científicos, sociais e suas compreensões pessoais.

Muitos estudos na área educacional têm sido realizados na perspectiva de reconhecer as compreensões sobre os conhecimentos específicos que decorrem do pensamento de futuros professores. Esses estudos evidenciam concepções, crenças, atitudes e saberes de professores em formação inicial, e consideram que essas compreensões podem influenciar e respaldar seu processo formativo, sua maneira de ensinar, de suas vivências e experiências, seu modo de agir e suas tomadas de atitudes na sala de aula (Jones & Carter, 2007).

Compreender os conceitos biológicos, relativos a aspectos genéticos e evolutivos, são importantes para a compreensão da diversidade humana e, segundo Costa (2019) podem ser relevantes para uma postura

mais ética, humana, cidadã e menos preconceituosa no que diz respeito às diferenças humanas. Partindo dessa premissa, concordamos com Selles e Ferreira (2005) ao considerarem que as Ciências Biológicas não podem se abnegar de uma reflexão do conhecimento biológico acadêmico relacionado à esfera social, não podendo estar dissociado de aspectos sociais e de sua relevância no cotidiano. Quando falamos sobre o conteúdo a respeito da Síndrome de Down é relevante termos em mente o que Trivelato e Tonidandel (2015) evidenciam sobre o ensino de biologia contemplar especificidades que diferem das outras ciências da natureza em que a variação entre elementos inanimados é acidental, enquanto na biologia a variação é a regra em cada biopopulação, considerando cada indivíduo como único.

Em relação às questões curriculares escolares, os conteúdos relacionados a Síndrome de Down podem ser identificados nas diretrizes do sistema educacional brasileiro. Neste artigo, enfatizamos as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (SEED, 2008) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (MEC, 2000) por terem sido trabalhados no decorrer da formação inicial dos participantes da pesquisa até o momento do estágio. Apresentamos também neste artigo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica juntamente com a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC – Formação) (2019) para trazer aspectos da formação de professores com a nossa temática da Síndrome de Down, ressaltando que essas diretrizes de 2019 não foram trabalhadas com os licenciandos participantes desta pesquisa, pois eles estudaram a respeito das diretrizes educacionais em anos anteriores a 2019.

Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, na área de Biologia, poderíamos considerar a temática da Síndrome de Down discutida no âmbito de dois conteúdos estruturantes: mecanismos biológicos e biodiversidade. Em relação aos mecanismos biológicos, como conteúdos básicos indicados nas diretrizes e relacionados à temática, poderíamos relacionar os mecanismos celulares, biofísicos e bioquímicos que contemplam aspectos do desenvolvimento celular e genético. Relacionando à biodiversidade, as diretrizes contemplam aspectos genéticos e evolutivos e, a dinâmica da transmissão das características hereditárias (SEED, 2008). Ainda, sobre essas diretrizes, podemos destacar os conteúdos que permitem ao aluno reconhecer a importância da estrutura genética para manutenção da diversidade dos seres vivos e, compreender a importância de valorizar a diversidade biológica como um todo (SEED, 2008).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio identificamos a indicação de conteúdos a serem discutidos relacionados à descrição do material genético em sua estrutura e composição, e suas relações com síntese proteica, características individuais e processos de hereditariedade. Também estão postos nesses parâmetros, a importância de se discutir aspectos éticos, morais, políticos, sociais e econômicos a respeito do envolvimento do material genético nas mais variadas referências da produção científica, tecnológica e do cotidiano, transpondo o aluno de um cenário meramente científico para um contexto em que envolve diversos aspectos da vida. A partir desses elementos, pode-se proporcionar discussões que envolvem e promovem a superação de posturas que, por omitirem a real complexidade das questões, induzem a entendimentos simplistas e, muitas vezes, preconceituosos (MEC, 2000).

No documento sobre as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais específico das Ciências da Natureza, a Síndrome de Down pode ser considerada pertencente a quatro dos temas estruturadores: 1. qualidade de vida das populações humanas que envolve o entendimento sobre as condições de vida e saúde da população; 2. identidade dos seres vivos, pois compreende conteúdos relacionados ao material genético e às atividades celulares; 3. diversidade da vida que envolve conceitos sobre o material hereditário, mutações e o processo meiótico como fonte de variabilidade genética; 4. transmissão da vida, ética e manipulação gênica, pois compreende os fundamentos da hereditariedade, conhecimentos genéticos no diagnóstico e tratamento de doenças e condições (MEC, 2002).

A Síndrome de Down pode ser considerada como um recorte temático dos temas estruturadores para o Ensino Médio. Assim, a síndrome foi considerada nas oficinas didáticas do estágio observado nesta pesquisa como um viés temático, já que as oficinas não se contextualizaram a partir de um conteúdo biológico específico, e a partir desse tema se contemplam os conteúdos biológicos, como aspectos celulares e de genética, além dos aspectos sociais e inclusivos. Nesse sentido, a ideia dessa temática foi considerar a Síndrome de Down como um fenômeno, que está relativamente próximo dos alunos, por ser a síndrome genética mais comum e conhecida pela sociedade, e conduzir esse tema como uma possibilidade de educação ou alfabetização biológica, compreendendo os processos genéticos e os elementos sociais e culturais relacionados a ele.

Em relação à formação de professores, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC – Formação) (2019) instituem que os currículos dos cursos de formação de

professores deveriam ter como fundamentos pedagógicos a constituição de conhecimentos, competências, habilidades, valores e formas de conduta que respeitem e valorizem a diversidade e os direitos humanos. Ainda, a BNC – Formação institui como competência aos professores compreender e utilizar os conhecimentos para ensinar os alunos colaborando para a construção de uma sociedade democrática e inclusiva. Porém, alguns autores observam e indicam que as Instituições de Ensino Superior não têm se estruturado de forma apropriada para suprir a formação inicial de professores na perspectiva da inclusão escolar (Fernandes, 2012; Oliveira & Benite, 2015).

Segundo Rocha-Oliveira, Dias e Siqueira (2019) um dos desafios trazidos pela inclusão se reflete no processo de formação de professores que sejam capazes de refletir sobre a sua prática de modo que a torne inclusiva. Ainda, eles consideram que a educação inclusiva não depende somente do professor em sala de aula, mas de outros fatores internos e externos à escola, mas compreendem que a construção dos saberes dos professores tem um reflexo importante em sua prática educativa.

De acordo com Rocha-Oliveira, Machado e Siqueira (2017) ao direcionar o olhar para pesquisas na área de ensino de Ciências na perspectiva da inclusão, se observa a escassez de produção de conhecimento a respeito com o foco na formação de professores, representando uma lacuna, especialmente na formação inicial.

Partindo dessa premissa, a formação dos professores de biologia deve estar pautada em reflexões que contemplem além dos conteúdos biológicos específicos, mas que considerem as questões sociais e sua importância na sociedade (Selles & Ferreira, 2005), considerando a responsabilidade que esses professores terão, futuramente, na formação de cidadãos a partir da escola. Ao se considerar um ensino com um olhar aos aspectos sociais, pode-se contribuir com o ensino para a diversidade, para a educação de todas as pessoas, independente de gênero, raça, cor, deficiências, com respeito às diferenças como um processo formativo para a construção de uma sociedade mais igualitária (Ferrari & Sekkel, 2007). Além disso, os currículos dos cursos de formação docente deveriam estar mais reestruturados vislumbrando a inclusão de conteúdos específicos sobre o público alvo da educação especial (Rocha-Oliveira, Dias & Siqueira, 2019).

A formação de professores de forma a proporcionar a inclusão em suas práticas na escola abrange uma série de fatores elencados por Piccolo (2009). Dentre eles, ressaltamos a apropriação dialética do conceito de deficiência, a desconstrução da norma como um parâmetro norteador das relações humanas e julgamentos pela sociedade, e a construção de um novo currículo escolar que abranja a diversidade como produtora de conhecimentos.

Corroborando com esse contexto, Lima (2007) evidencia que a formação inicial vai além da obtenção de certificação para o exercício da prática docente, ela engloba as habilidades, atitudes, valores, compreensões e conhecimentos que possibilitam o desenvolvimento dos saberes, da docência e da identidade dos professores.

Tardif (2014) considera e ressalta que os professores exercem um papel fundamental em relação ao desenvolvimento da sociedade e, nesse sentido, entendemos a importância dos professores de biologia compreenderem os conceitos biológicos e aspectos sociais a respeito da Síndrome de Down, pois contribuem para ampliar as discussões e reflexões no campo educacional. Também é relevante pois poderia possibilitar, futuramente, um redirecionamento do processo formativo e das lacunas existentes nas abordagens das práticas pedagógicas, enquanto formação e ressignificação de conceitos e compreensões sobre um determinado conteúdo biológico.

Assim sendo, Lima & Silva (2018) consideram necessário fomentar discussões sobre a formação inicial de professores em Ciências Biológicas no sentido de capacitação para a prática da educação inclusiva em sala de aula. Ainda, refletem que a formação inicial em Ciências Biológicas, objetivando a educação inclusiva, demonstra um direcionamento que visa ao atendimento somente do público alvo da educação especial, mas que deveria ser mais abrangente na sociedade. Nessa perspectiva, segundo Franzin *et al.* (2015) a formação de professores de biologia deveria ser repensada com programas que possibilitem ações de aprendizado aos futuros professores para que estes promovam a inclusão de pessoas com necessidades específicas. No desenvolvimento dessa formação, uma das etapas relevantes e necessárias se configura no momento do estágio curricular obrigatório. Durante o estágio, o licenciando tem a possibilidade de articular teoria e prática, construindo, mobilizando e ressignificando seus saberes docentes e a sua formação como um todo.

Os saberes docentes, segundo Tardif (2014), podem ser considerados como estoques de informações tecnicamente disponíveis, renovados e produzidos pela comunidade científica em exercício e passíveis de serem mobilizados nas diferentes práticas sociais, econômicas, técnicas, culturais. Ainda, são

constituídos pelos saberes da formação profissional, disciplinar, curricular e experiencial. Esses saberes serão discutidos ao longo deste artigo, conforme foram mobilizados pelos licenciandos durante o desenvolvimento das oficinas no estágio curricular.

Assim, consideramos que a formação de professores é um processo permanente, de reconstrução e ressignificação de saberes e atitudes (Tardif, 2014), e entendemos que identificar as compreensões e os saberes presentes nos licenciandos poderia influenciar nos processos formativos, promovendo uma reflexão crítica sobre os conhecimentos biológicos e pedagógicos propriamente ditos.

Nesse sentido, essa pesquisa se configurou com base em dois objetivos: reconhecer as compreensões de licenciandos em biologia quanto às aproximações e distanciamentos da construção histórica do conhecimento científico acerca da Síndrome de Down e identificar os saberes docentes mobilizados pelos licenciandos durante oficinas didáticas sobre a síndrome. Consideramos necessária a investigação das compreensões a essa temática tendo em vista que esses futuros professores ministrarão aulas sobre esse conteúdo biológico e poderão contribuir na formação de alunos com mais conhecimento científico acerca do tema e, talvez, com o olhar mais inclusivo aos indivíduos com a síndrome.

PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa se caracteriza numa abordagem qualitativa que segundo Minayo (2010), trabalha na perspectiva de um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, preocupando-se com situações da realidade que não podem ser mensuráveis ou quantificadas, não sendo reduzida à operacionalização de variáveis. A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas com a compreensão e aprofundamento de determinado conhecimento.

Nesta pesquisa, o foco se concentra em uma turma de licenciandos do Curso de Ciências Biológicas. A pesquisa foi conduzida com acadêmicos da 8ª fase do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza, que estavam cursando o componente Estágio Curricular Supervisionado em Biologia I, no segundo semestre de 2019. Escolhemos essa turma por entender que os acadêmicos, ao terem cursado os componentes curriculares¹ relacionados a genética, educação especial na perspectiva da inclusão, biologia celular e biologia molecular, poderiam ter trabalhado com conteúdos a respeito da Síndrome de Down. Outra justificativa, pela escolha dos participantes da pesquisa foi que eles ao realizarem o estágio curricular em biologia poderiam implementar oficinas didáticas sobre a Síndrome de Down. Todos os acadêmicos da turma, que estavam presentes no primeiro encontro, concordaram com o desenvolvimento desta pesquisa, totalizando dezoito participantes, doze do sexo feminino e seis do masculino, com idades entre 20 e 25 anos.

A sugestão do tema a respeito da Síndrome de Down ocorreu em virtude de um trabalho de doutoramento ao qual este artigo faz parte, em que foi escolhida a temática por ser da área de genética e tratada na graduação em diferentes componentes curriculares como os citados acima, com diversos viés. Sugerimos o tema ao professor de estágio e ao professor supervisor da escola e por ser um conteúdo importante na formação dos licenciandos, tendo uma prevalência comum da síndrome na população, o tema foi aceito pelos professores e proposto aos licenciandos do estágio.

No primeiro contato com os acadêmicos, realizado em agosto de 2019, foram explicitadas as considerações desta pesquisa, seus objetivos, riscos e benefícios. Em seguida, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Essa pesquisa foi enviada e aprovada, previamente, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul.

A primeira atividade realizada foi a elaboração de um fluxograma pelos dezoito acadêmicos, proposta por nós, pesquisadoras, para que os licenciandos montassem o fluxograma de forma livre, a partir de conceitos e conhecimentos que cada um sabia sobre a Síndrome de Down. Após sugerimos uma apresentação oral do fluxograma para que pudessemos atingir o objetivo de reconhecer as compreensões de cada licenciando a respeito da temática proposta. Durante a apresentação foi realizada a gravação em áudio para as análises posteriores.

A segunda atividade pautou-se na observação de dois grupos entre esses dezoito licenciandos que desenvolveram oficinas didáticas, durante o estágio curricular, acerca da temática Síndrome de Down. A elaboração das oficinas didáticas foi uma atividade desenvolvida no contexto do componente de Estágio Curricular Supervisionado em Biologia I e contou com a orientação do professor ministrante do componente

¹ A UFFS utiliza o termo componente curricular sendo sinônimo de disciplina em outras instituições.

curricular e a supervisão do professor de biologia da escola em que eles desenvolveram o estágio. Essas orientações e supervisão ocorreram de forma direta, pois os licenciandos além de tirarem dúvidas com os professores, socializaram os planos de estágio durante as aulas do componente curricular, recebendo apontamentos dos professores e também dos demais colegas sobre os pontos positivos e negativos de suas oficinas. Os encontros do professor do estágio e os licenciandos aconteceram durante o horário de ministração do componente curricular, que era semanal, compreendendo 4 períodos de aula, contabilizando cerca de 3 horas e 20 minutos por semana ao longo do semestre de desenvolvimento do estágio. Esses encontros eram utilizados para o planejamento das oficinas didáticas, para reflexões acerca da formação docente e do estágio para o ensino de Biologia, para desenvolver e analisar abordagens teórico-práticas para o ensino de Biologia, e ainda para planejar instrumentos, discutir critérios e metodologias de avaliação.

Neste artigo, não analisamos os documentos elaborados pelos licenciandos (plano de estágio, diário de bordo e relatórios), a análise recaiu sobre a observação da oficina didática durante o estágio na escola. O foco desta pesquisa foi direcionado aos discursos dos acadêmicos e nas atividades desenvolvidas por eles durante as oficinas.

Neste artigo, apresentamos e discutimos resultados tanto dos fluxogramas elaborados pelos dezoito licenciandos como das duas oficinas didáticas, denominadas de O1 e O2 (O1 = oficina 1, O2 = oficina 2). Cada oficina foi composta por três licenciandos, totalizando então, neste segundo momento de coleta de dados, seis licenciandos dentre os dezoito que participaram do primeiro momento de coleta. Portanto, para este trabalho, foi realizada uma análise geral a respeito dos dados coletados nestes dois momentos (fluxograma e oficinas).

As oficinas didáticas se configuram como situações de ensino e aprendizagem dinâmicas e abertas (Moita & Andrade, 2006). Ainda, segundo Anastasiou e Alves (2004) elas se caracterizam como uma estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são enfatizados, configurando-se como um espaço de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar materiais, ferramentas e conhecimentos.

A oficina didática O1, com duração em torno de 1 hora e 24 minutos, foi desenvolvida em uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Realeza-PR. Em relação ao perfil dos licenciandos, esta oficina foi conduzida por três alunas com idades de 22 e 23 anos. Os licenciandos realizaram, inicialmente, o levantamento sobre os conhecimentos prévios dos alunos, questionando-os a respeito do que eles conheciam sobre a Síndrome de Down, incluindo seus aspectos genéticos e sociais. Depois utilizaram uma atividade que denominaram de “dinâmica da caixa” em que passavam uma caixa com perguntas envolvendo conceitos e características gerais dos indivíduos com Síndrome de Down, além de aspectos sociais, inclusivos e educativos. Ao fundo, tocava uma música e os alunos passavam a caixa, quando a música parava, quem estivesse com a caixa, tirava uma pergunta e tentava responder. Nesse momento, os licenciandos teciam novas perguntas e/ou complementavam as respostas, inserindo aspectos do conteúdo com imagens projetadas por multimídia, explicações, apresentação de slides e valendo-se também de reportagens e curiosidades a respeito da temática. Ao final dessa oficina, os licenciandos solicitaram que os alunos construíssem um texto ou esquema sobre o que aprenderam a respeito da síndrome.

A oficina didática O2 teve duração de 1 hora e foi desenvolvida em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual do município de Realeza-PR. Na condução da oficina estavam um licenciando de 24 anos, uma licencianda de 20 e outra de 22 anos de idade. Nessa oficina, os licenciandos se pautaram, principalmente, na apresentação de slides com projetor multimídia para a condução das explicações sobre a síndrome e, usaram o recurso de vídeo para complementar suas falas. Os licenciandos fizeram um levantamento dos conhecimentos prévios partindo de questionamentos a respeito da síndrome.

Nesta oficina O2, os licenciandos retomaram conceitos genéticos básicos, incluindo a história da genética e da Síndrome de Down, falando sobre a participação de pesquisadores no processo de construção do conhecimento e apresentaram também estereótipos sobre a síndrome. Por ser uma atividade direcionada ao 3º ano do Ensino Médio, eles puderam explicar detalhadamente sobre as alterações cromossômicas numéricas e estruturais e, se aprofundar mais no conteúdo da genética em relação à primeira oficina.

As duas oficinas foram gravadas em áudio pelos próprios licenciandos e compartilhadas, escutadas posteriormente e transcritas para a condução do procedimento analítico desta pesquisa, juntamente com a transcrição da apresentação oral do fluxograma. As transcrições foram realizadas manualmente pelos pesquisadores, escutando os áudios das gravações e escrevendo os discursos dos licenciandos em documentos do word com linhas numeradas sequenciais para facilitar o processo de análise.

O procedimento analítico consistiu numa metodologia baseada nos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD é “[...] uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (Moraes & Galiuzzi, 2016, p. 13). Segundo Moraes e Galiuzzi (2016) esse processo de análise pode ser compreendido como um movimento de construção auto-organizado de novas compreensões e percepções de diferentes textos e discursos, em que novos entendimentos vão emergindo ao longo do processo e que a partir deles, é possível captar um novo emergente, uma nova compreensão dos dados analisados.

A finalidade não é testar hipóteses, a ideia é a compreensão, a reconstrução de significados e conhecimentos, em que o pesquisador constrói e atribui sentidos e significados a partir de um conjunto de textos, denominado de corpus de análise, que nessa pesquisa se configurou como a transcrição da apresentação oral do fluxograma elaborado pelos licenciandos e as transcrições das duas oficinas didáticas desenvolvidas durante o Estágio Curricular Supervisionado.

A ATD é um movimento muito particular, em que nós, enquanto pesquisadores, podemos fazer afirmações, interpretações, indagações, argumentações e questionamentos sobre as informações que o participante da pesquisa apresenta sobre as suas compreensões a respeito do tema sugerido. Esse movimento é conduzido pelas percepções e referenciais que sustentam o pesquisador, em diálogo com autores teóricos para referenciar e validar os novos significados e as novas compreensões. Entretanto, para que a ATD possa acontecer, é necessário seguir o eixo norteador dos seus três elementos de análise (Figura 1) pautados em Moraes e Galiuzzi (2016).

O primeiro elemento é a desmontagem dos textos. Nesse processo de unitarização, o corpus de análise é lido e examinado minuciosamente em todos os seus detalhes com o intuito da fragmentação ou desconstrução do texto, no sentido de buscar unidades e elementos constituintes referentes ao fenômeno estudado.

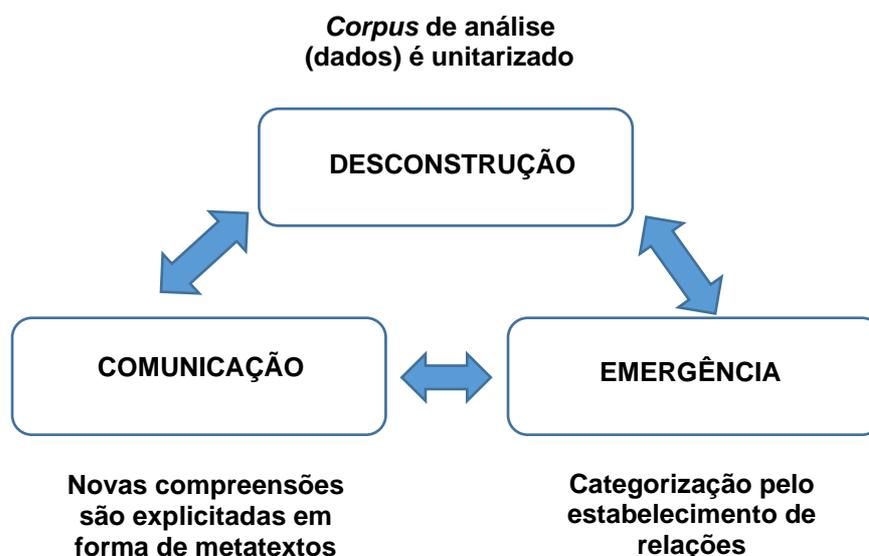


Figura 1 - Ciclo da ATD (adaptado de Moraes & Galiuzzi, 2016, p.63).

O segundo elemento é o estabelecimento de relações. Nesse processo, denominado de categorização, se estabelecem relações entre as unidades de significado, promovendo combinações e classificações, associando os elementos unitários para a formação de conjuntos que agrupam elementos próximos, culminando desse processo, sistemas de categorias, sendo considerado o aspecto central de uma ATD.

O terceiro elemento é a captação do novo emergente. Nessa etapa, a partir do envolvimento do pesquisador com a análise efetuada nas duas etapas anteriores emergem novas compreensões do fenômeno investigado. A partir desse processo, resulta um metatexto analítico que representa um esforço de explicitar e comunicar as novas compreensões, as novas estruturas emergentes da análise. A captação do novo emergente corresponde a uma compreensão final como um todo do fenômeno investigado.

De acordo com esses princípios da ATD, iniciamos o processo de análise dos dados com a desconstrução e unitarização dos elementos citados pelos licenciandos sobre a Síndrome de Down,

demonstrando qual o seu conhecimento e suas compreensões a respeito da síndrome. Nessa etapa, percorremos minuciosamente a transcrição da apresentação oral do fluxograma e a fragmentamos para a obtenção das unidades de significado² relacionadas ao fenômeno estudado. Depois, olhamos para as transcrições das oficinas didáticas para observar os aspectos relacionados à temática e reunir às unidades de significado para a análise conjunta dos materiais.

A cada unidade de significado foi atribuída uma unidade de contexto que se configura como um código referente ao participante da pesquisa e à linha sequencial numerada da transcrição do corpus de análise, para que possa ser possível a retomada do contexto, caso necessário.

Além da fragmentação do corpus de análise em unidades de significado, também realizamos a reescrita das unidades de significado a partir da nossa atribuição de sentido ao contexto, e, posteriormente, atribuímos um título para cada uma delas. Após, iniciamos a categorização reunindo as unidades de significado por semelhança e proximidade. Com as categorias de análise identificadas, iniciamos o processo de sistematização e elaboração dos metatextos e com ele, o resultado da reconstrução e ressignificação do fenômeno investigado. A partir desses princípios construímos nosso processo analítico que foi organizado no sentido de reconhecer as compreensões de licenciandos em Ciências Biológicas a respeito da Síndrome de Down.

A unitarização foi conduzida no sentido de analisar, selecionar e organizar os excertos, que na ATD são nomeados como unidades de significado. Alguns indicadores simbólicos foram utilizados para categorizar os dados na análise. Para os dados dos dezoito discentes participantes da pesquisa na atividade de elaboração do fluxograma foram considerados os códigos A1, A2 até o A18 aleatoriamente atribuídos a cada discente. Quanto às oficinas didáticas, atribuímos a codificação O1 e O2 para cada oficina e, mantivemos os mesmos códigos indicadores utilizados no fluxograma para indicar os licenciandos que participaram das oficinas. Um licenciando não estava presente no dia da elaboração do fluxograma e, portanto, não consta nas primeiras análises das compreensões, porém ele desenvolveu, juntamente com seu grupo de estágio, a oficina didática O1 e, portanto, será apresentado nas análises das oficinas com a nomenclatura AX.

Após esse processo de unitarização, iniciamos o movimento da categorização. Para isso, percorremos os títulos atribuídos a cada unidade de significado, comparando-os e agrupando-os quando expressavam elementos semelhantes. Nesse sentido, as categorias de análise emergiram das unidades de significado e, inicialmente, foram reunidas em 14 categorias.

O segundo movimento referente à categorização, após um processo de releitura, foi identificar categorias semelhantes para agrupá-las, construindo dessa forma as categorias finais, que foram utilizadas para a compreensão dos novos sentidos e elaboração dos metatextos.

Neste trabalho, não estabelecemos categorias a priori, as categorias foram emergindo ao longo do movimento de estabelecer proximidades entre as unidades de significado, portanto tratam-se de categorias emergentes segundo a ATD (Moraes & Galiuzzi, 2016). As categorias apresentadas são constituintes das compreensões que emergiram do processo analítico a partir da interpretação e produção de significados realizados por nós enquanto pesquisadores. Cada categoria final corresponde a um conjunto de unidades de significado que expressam um contexto ou ideia semelhante, segundo nossa interpretação e imersão no corpus de análise. Nesse movimento foram construídos argumentos aglutinantes que contribuíram no processo de qualidade da análise auto-organizada enquanto categorias. Portanto, partindo das categorias iniciais retomamos os processos de comparação por semelhança e proximidade, agrupando as ideias em três categorias finais (Quadro 1).

Quadro 1 - Categorização final.

| Categorias finais | Código |
|---|---------------|
| Historicidade da construção do conhecimento a respeito da Síndrome de Down | C1 |
| Compreensões da Síndrome de Down no que tange o conhecimento biológico | C2 |
| Ideias emergentes sobre a inclusão do indivíduo com a Síndrome de Down nos espaços formativos e na sociedade como um todo | C3 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

² Optamos em denominar as unidades de análise do fenômeno como unidades de significado.

A partir da definição das categorias finais, estruturamos os metatextos descrevendo os dados e estabelecendo reflexões, argumentações e interpretações que foram emergindo ao longo do estudo, além de conduzirmos a interlocução com os autores que selecionamos e que consideramos pertinentes ao tema estudado. Além da categorização em virtude das compreensões dos licenciandos a respeito da Síndrome de Down, também conduzimos a pesquisa no intuito de identificar e relacionar essas compreensões na mobilização de saberes docentes durante o desenvolvimento dos estágios respaldados nos pressupostos teóricos de Tardif (2014). Esse autor considera os saberes docentes da formação profissional, disciplinar, curricular e experiencial. Para esse intuito, analisamos as transcrições das oficinas e fomos conduzindo a análise identificando os saberes docentes nos discursos ou atividades pedagógicas utilizadas durante o estágio.

Nesse artigo, apresentamos e discutimos duas das categorias finais, a C1 e a C2, a C3 será discutida em outro artigo por abordar aspectos específicos da educação especial na perspectiva inclusiva a respeito da Síndrome de Down que não são pertinentes para o presente artigo por não se relacionarem exclusivamente à educação, sendo tratados de forma mais abrangente. Uma abordagem mais específica sobre a educação inclusiva relacionada a C3 está presente em Pietricoski (2021). A partir da discussão com essas duas categorias, pretendemos reconhecer as compreensões dos licenciandos a respeito da Síndrome de Down.

O MOVIMENTO EM BUSCA DA COMPREENSÃO

Nesta seção, apresentamos o desenvolvimento da análise qualitativa guiada pelos princípios da Análise Textual Discursiva. Para isso, este estudo inclui uma análise de perspectiva fenomenológica que nos permitiu refletir sobre as diferentes compreensões presentes nos discursos de licenciandos sobre a Síndrome de Down.

Categoria “Historicidade da construção do conhecimento a respeito da Síndrome de Down (C1)”

A primeira categoria de análise emergiu dos excertos dos licenciandos pautados em elementos históricos que possam ter contribuído na construção do conhecimento sobre a síndrome pela sociedade, considerando contextos, por vezes de preconceito e exclusão social. A análise dos excertos que nos trouxeram a essa categoria permitiu identificar diferentes perspectivas de compreensões e significados entendidos pelos licenciandos e, que nos instigam a pensar e refletir sobre como os indivíduos com Síndrome de Down são vistos e percebidos.

Em vários momentos da exposição do fluxograma, os licenciandos utilizam os termos referentes a padrões de “normalidade” e “anormalidade”, como fruto de um problema genético, considerando também a síndrome como uma “doença” como vemos nessas falas:

A3: “[...] a Síndrome de Down é uma doença genética com alteração cromossômica no cromossomo 21 [...]”.

A5: “[...] a Síndrome de Down é uma doença cromossômica no cromossomo 21 [...]”.

A6: “[...] a expectativa de vida deles é menor em relação aos que não tem a doença [...]”.

A6: “[...] eles também podem viver uma vida normal como qualquer um, podem casar [...]”.

E essas falas se repetiram durante o desenvolvimento das oficinas didáticas analisadas neste artigo, reiterando que nesse aspecto, a presença do discurso de historicidade sobre a “normalidade” a respeito da síndrome prevaleceu, de acordo com os seguintes trechos:

O1, A2: “[...] ele vai receber esses estímulos, isso sim vai estar estimulando, influenciando no futuro dele, se ele pode ter uma vida mais normal [...]”.

O1, AX: “[...] se uma criança não for estimulada nessas questões, pode ser que quando ele virar um devido adulto, ele não consiga aprender normalmente então tudo é uma questão de estimular desde cedo essa criança [...]”.

O2, A15: “[...] Filho de uma pessoa com Síndrome de Down pode ser normal ... se no filho dele não ocorrer esse acidente, vai nascer normal [...]”.

O2, A15: *“Ela é causada por um acidente... acidente genético”.*

Em contrapartida, outros licenciandos compreendem que não é uma “doença”, mas sim estabelecida como uma síndrome:

A15: *“[...] Síndrome de Down ela não é uma doença e sim uma condição [...]”.*

A17: *“[...] é uma síndrome e não uma doença tem diferença nisso [...]”.*

O1, A1: *“[...] síndrome, esse termo a gente já comentou antes que não se trata de uma doença, o termo síndrome tem relação com o conjunto de sinais e sintomas [...]”.*

O2, A15: *“[...] ela não é uma doença, é uma condição, doença pode ter cura e uma condição não se tem cura [...]”.*

Em outro trecho da exposição do fluxograma, um licenciando considerou:

A17: *“[...] pelo que eu sei não há cura para Síndrome de Down, porque é uma síndrome essa e afeta geneticamente, mas existem tratamentos que minimizam os sintomas da síndrome como fonoaudiólogo, fisioterapia e acompanhamentos psicológicos que vão diminuir os sintomas [...]”.*

Consideramos então, nesse último caso, que quando ele se refere à cura e aos tratamentos para minimizar os sintomas parece estar compreendendo a síndrome como uma “doença”, mesmo que não esteja explicitando diretamente, mas mobiliza no seu discurso compreensões sobre tratamento, sendo que o aceitável é tratar os problemas de saúde que o indivíduo possa ter, e não a síndrome como um todo, e melhorar assim sua qualidade de vida.

Interessante observar a contradição em alguns discursos, por exemplo, o A15 em determinado momento da leitura do seu fluxograma, falou que a síndrome era uma “doença” com erro na divisão celular e, em seguida, considerou que não era uma “doença”, mas sim uma condição. Durante o desenvolvimento da oficina didática, o licenciando refez seu discurso de que a síndrome não é uma “doença” demonstrando uma reconstrução de saberes. Identificamos aqui uma mobilização e resignificação de um dos saberes docentes segundo Tardif (2014), o saber disciplinar, o qual será retomado na sequência do presente artigo.

Até o início da segunda metade do século XX, existia uma vaga ideia de que algumas “doenças” apresentavam uma predisposição familiar, ainda tendo na genética mendeliana o esclarecimento sobre os padrões de transmissão de herança genética familiar. A grande mudança nesse paradigma aconteceu em 1959, quando pesquisadores observaram a partir de técnicas e procedimentos citogenéticos, a condição genética da Síndrome de Down, sendo um marco decisivo da patologia genética das até então consideradas “doenças congênitas”, passando nesse momento a reconhecer as alterações cromossômicas numéricas e a caracterizar a síndrome como uma condição genética.

Segundo Löwy (2019) a partir do reconhecimento das condições genéticas, como as alterações cromossômicas, surgiu uma nova categoria importante de patologias e condições que eram genéticas, mas não hereditárias. A condição que desempenhou um papel fundamental nesse entendimento e transformação sobre o pensamento das condições genéticas foi a Síndrome de Down.

Em certos momentos, a Síndrome de Down parece ser compreendida pelos participantes como uma “doença” orgânica, como já mencionado anteriormente, mas envolvendo o material genético. Essa compreensão pode ter origem nas concepções de historicidade médicas, em que segundo Velho (1985) se reduzia o problema a uma patologia estabelecida no indivíduo, como um fenômeno endógeno e estabelecendo uma dicotomia entre a circunstância individual da social. Em contrapartida, uma síndrome é caracterizada como um complexo reconhecível de sintomas e características físicas que indicam uma condição específica para a qual uma causa direta não é necessariamente compreendida, não apresenta uma progressão claramente identificável e resposta a um tratamento específico quanto as “doenças” (Griffiths *et al.*, 2011).

Os conceitos de “doença” podem ser considerados heterogêneos, além de também mudarem em diferentes períodos da história pela construção do conhecimento científico, mudanças de expectativa e melhorias das tecnologias diagnósticas (Hofmann, 2001).

A diferenciação entre a normalidade e a patologia como tendo um parâmetro quantitativo era difundido e aceito de forma abrangente no século XIX. Esse panorama quantitativo considera a “doença” como uma variação simplista, de excesso ou falta de algo, em relação ao estado “normal” do indivíduo, reduzindo então a uma variação numérica (Mulinari, 2015). Canguilhem (2009) enfatiza a ambiguidade conceitual inviabilizando o panorama quantitativo entre o “normal” e o patológico quando considera que o aumento ou diminuição são conceitos quantitativos, porém o conceito de alteração é qualitativo e dessa forma contesta o caráter ambíguo do termo “normal”.

Na medicina ainda se considera a disposição “normal” como o habitual e ideal para os indivíduos. No caso da Síndrome de Down, podemos refletir até que ponto um aspecto biológico, genético, pode caracterizar uma condição como um desvio de um padrão considerado mais comum ou frequente e nesse caso, como o mais saudável? Será que os indivíduos com a Síndrome de Down não podem ser considerados saudáveis? Esses conceitos de normalização empregados na medicina, para as doenças, foram transpostos para as síndromes, mesmo que sejam processos diferenciados.

Consideramos também, a partir das informações obtidas, que alguns participantes sinalizam uma compreensão segundo o contexto de não ser uma “doença”, mas sim uma deficiência intelectual resultado de uma alteração genética, reduzindo a síndrome a essa condição em que a deficiência vai promover muitas dificuldades e limitações em realizar atividades básicas por desviar da normalidade.

Com o processo de reconstrução do conhecimento científico, um novo conceito passou a ser empregado historicamente, o da excepcionalidade, em que o fenômeno deixa de ser uma doença e passa a ser uma condição, mesmo assim, continua sendo uma patologia, determinada por valores de desvio da média e tendo como referência as condições de vida coletiva (Wanderley, 1999). Talvez a solução seria diferenciar anomalia de anormalidade. Anomalia é entendida como desigual ou irregular, anormalidade se refere a um valor, portanto, qualquer particularidade que se diferencie das características comuns da espécie se refere a anomalia (Canguilhem, 2009).

Outro aspecto que os participantes demarcaram se refere à utilização do termo “portador” como sendo uma ideia de que o indivíduo porta algo, considerando que quando se porta algo pode-se deixar de apresentar em algum momento, o que não procede com uma síndrome genética. Essa informação, considerada por nós como um elemento histórico, permeia a atualidade dos sentidos e terminologias a respeito da síndrome e foi explicitado em diversos momentos, por alguns participantes, exceto na oficina O2, conforme representado nestes discursos:

A1: “[...] indivíduos portadores da síndrome eles possuem uma maior probabilidade de doenças metabólicas como obesidade, distúrbios da tireoide e cardiopatias [...]”.

A14: “[...] existe o termo mongoloide que infelizmente ainda é replicado, é um termo pejorativo para categorizar o portador da síndrome [...]”.

O1, A1: “[...] a partir desses exames já se consegue afirmar que ele é portador da síndrome [...]”.

O1, A1: “[...] nas mãos, o portador da síndrome tem as linhas diferentes, tem uma única linha [...]”.

O1, A2: “[...] vão estar identificando se aquele indivíduo vai ser portador da síndrome [...]”.

O1, AX: “[...] então cada portador da Síndrome de Down é diferente, mas não existem graus ou níveis [...]”.

Em relação a esse aspecto do termo “portador” ter sido frequente na maioria dos discursos dos licenciandos, refletimos que, muitas vezes, palavras e sentidos que não produzimos e não construímos se apresentam como pertencentes da nossa vida, culturalmente, sem que tenhamos possibilidade ou necessidade de construir novos significados e sentidos, e refletimos a associação desse termo também a uma conceituação como uma “doença”.

Consideramos que a “doença” é vista como algo externo ao equilíbrio do organismo, como algo que ele porta em determinado momento e em seguida, depois de curado, deixa de portar, não sendo possível se referir à síndrome dessa maneira. Assim, percebemos as dificuldades de se diferenciar e compreender os conceitos de “normal” e patológico e mobilizar esses conhecimentos, transpondo-os para uma síndrome.

As particularidades e especificidades das pessoas com a síndrome são vistas, muitas vezes, como “anormalidades” perante a sociedade. Esses termos de ser “normal” ou “anormal” derivam da medicina como explicitamos, e tem componente histórico envolvido, sendo considerados “anormais” aqueles que necessitam de tratamento e que apresentam um desvio da média, que estão doentes e precisam se igualar aos demais, aos denominados “normais”.

Também foi possível identificar, no discurso de alguns licenciandos, elementos que consideramos como compreensões relacionadas a aspectos e características fenotípicas, exemplificamos essas situações no seguinte excerto:

A6: “[...] geralmente as pessoas têm a baixa estatura, são carinhosos, o tom de voz dela geralmente é mais masculino, mais grosso porque eles possuem uma língua mais grossa, os homens geralmente eles vão ter um crescimento anormal das mamas então vão ter algumas características mais femininas [...]”.

Nesse trecho percebemos compreensões e estereótipos comportamentais, quando o aluno se referiu aos indivíduos como carinhosos, generalizando esse temperamento, e estereótipos que associam características consideradas por ele como masculinizadas à Síndrome de Down. Isso se reflete como uma compreensão equivocada no sentido de suas características físicas e que as características comportamentais são únicas, individuais, não podendo ser generalizadas. Outra compreensão que identificamos foi a de considerar que os indivíduos com a síndrome são bastante competentes e dedicados em suas atividades, como especificado neste discurso:

A9: “[...] são também bastante competentes nas atividades... existem também empresas que preferem esses indivíduos, preferem empregar esses indivíduos pela sua dedicação com as tarefas que são postas a ele [...]”.

Em relação às compreensões comportamentais também, emergiram discursos que os indivíduos são emotivos, afetuosos e inocentes, o que pode ser evidenciado neste discurso:

A13: “[...] são pessoas com alto grau de benevolência onde que se percebe né essa inocência, a facilidade para amar as pessoas pra demonstrar os sentimentos de simpatia uma autenticidade muito grande né a amizade entre os outros indivíduos [...]”.

Para Ganiban, Wagner e Cicchetti (1990) esses estereótipos de obstinados, afetivos e de temperamento fácil não podem ser aplicados a todos, mesmo que alguns tenham se adequados a estes estereótipos. Segundo os autores, há subgrupos de indivíduos com as mais diversas características incluindo agressividade, irritação, agitação e dificuldades de convívio, considerando assim que o comportamento não é homogêneo. Esses estereótipos também levam a denominação dos indivíduos como “anjos”, acreditando que todos seriam carinhosos, meigos e angelicais, nesse caso não os considerando como parte da humanidade (Cardoso, 2003).

Entendemos que, essas compreensões são culturalmente construídas e tornam-se um conhecimento derivado de senso comum, uma compreensão verdadeira para quem as concebe. Assim, o desafio da sociedade como um todo é perceber e aceitar a individualidade das pessoas com a Síndrome de Down, com personalidade e temperamentos diferenciados, como todas as pessoas e não os categorizar em um grupo comportamental específico.

Importante ressaltar que os indivíduos com a síndrome apresentam diversas variações de personalidade e temperamentos, assim como os demais indivíduos, e que seu comportamento e atitude está mais relacionado a condições ambientais e à qualidade do ambiente em que se vive (Robinson & Robinson, 1976). Essas diferentes compreensões que os licenciandos demonstraram nos permitem refletir sobre os processos pessoais de representações, de aproximação a crenças ou questões culturais, ou ainda, devido a sua realidade, no sentido daqueles que conhecem um indivíduo com a síndrome que seja amável e passam a generalizar essa especificidade de personalidade e temperamento para todos. Nesse contexto, a ressignificação de conceitos e saberes é relevante, lembrando sempre que independente da condição, o fenótipo é estabelecido também por uma interação com o ambiente e não se pode generalizar quando o assunto for a Síndrome de Down. Todos os indivíduos são únicos, distintos entre si nos mais diversos aspectos, com características que, muitas vezes, não tem uma associação com a sua condição genética.

Também percebemos aspectos internalizados do pensamento social com generalizações de traços comportamentais que reduzem o indivíduo com a síndrome, alguns que podem restringir enquanto limitações e incapacidades que podem estar presentes, mas também podem ser atribuídos a eles mesmo quando ausentes. Amaral (1995) enfatiza que grande parte das reações e atribuições de sentidos pessoais à deficiência, no geral correspondem muito mais a um imaginário coletivo do que ao próprio universo interno. Podemos associar a esse imaginário, as convenções e representações que interferem na maneira como observamos o mundo.

Outro aspecto que emergiu das compreensões dos licenciandos foi a respeito de considerarem que a síndrome é mais frequente no sexo feminino. Não compreendemos a origem dessa informação, quais dados indicaram essa representatividade feminina, talvez os licenciandos possam ter conhecimento de um número maior de pessoas do sexo feminino do que o masculino com a síndrome. Os participantes também sinalizaram em alguns discursos uma terminologia, que consideramos nesta categoria, que está relacionada a reconhecer o cromossomo 21 como sendo o cromossomo do amor:

A7: “[...] conhecido como cromossomo do amor [...]”.

A11: “[...] a trissomia do cromossomo 21 que também é conhecido como cromossomo do amor [...]”.

Quando se emprega uma terminologia de forma adequada pode-se inclusive combater preconceitos associados às definições e compreensões historicamente construídas, mas supostamente consideradas já superadas (Sasaki, 2003). Portanto, é necessária a divulgação e orientação a respeito da terminologia mais aceitável para se referir aos indivíduos com a síndrome, para amenizar preconceitos e estereótipos gerados por compreensões que já estão ultrapassadas, mas que podem estar presentes no discurso da sociedade e, compreender quais as origens dessas terminologias e porque se articularam com as síndromes genéticas.

Nesse contexto, essa categoria se caracterizou por um sentido de mostrar as compreensões pautadas em elementos de historicidade frente a Síndrome de Down, identificando que as compreensões históricas foram evoluindo de crenças sobrenaturais e religiosas, passando por perspectivas e pensamentos de ser e estar doente, de anormalidades, da marginalização para o assistencialismo contemporâneo.

Consideramos então que os licenciandos mobilizam compreensões relacionadas à síndrome que foram historicamente construídas, trazendo conotações de terminologias históricas como ao considerar uma “doença” ou trazer o conceito de “portador” aos indivíduos. Essa compreensão positivista de patologia não se sustenta, do ponto de vista biológico, porque é determinada não somente pelas diferenças biológicas, mas também porque influencia na totalidade do indivíduo, desconsiderando suas características individuais, compartilhadas e construídas socialmente.

A próxima categoria apresenta as compreensões dos estudantes num panorama de interface com os conhecimentos que concebem a síndrome e evidencia os conhecimentos biológicos mobilizados para o entendimento da síndrome enquanto uma condição genética.

Categoria “Compreensões da Síndrome de Down no que tange o conhecimento biológico (C2)”

Esta segunda categoria apresenta a análise dos excertos que permitiram identificá-la como um conjunto de informações para discutir sobre os conhecimentos mobilizados e compreendidos pelos licenciandos, na sua esfera biológica, em relação à síndrome.

Observamos nesse aspecto que a maior parte dos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas, participantes dessa pesquisa, relacionou a origem etiológica genética da síndrome como sendo uma alteração genética do tipo trissomia do cromossomo 21, articulando entendimentos e demonstrando terem assimilado elementos do conhecimento biológico sobre o tema, como especificado nestes excertos:

A8: “[...] a Síndrome de Down ela trata-se de uma divisão celular anormal [...]”.

A16: “[...] a síndrome é caracterizada pela trissomia do cromossomo 21 que ocorre no momento da união dos gametas e o resultado é que o indivíduo ele vai ter 47 cromossomos ao invés de 46 que é o normal da população [...]”.

Ainda, durante o desenvolvimento das oficinas didáticas, evidenciamos explicações a respeito das alterações cromossômicas relacionadas à síndrome, como nos seguintes excertos:

O1, A2: “[...] *translocação e o mosaico, os outros 5% são dessas duas circunstâncias [...]*”.

O2, A3: “[...] *trissomia do cromossomo 21, então seria uma mutação numérica que se dá no número dos cromossomos [...]*”.

O2, A3: “[...] *As mutações numéricas elas são divididas em aneuploidia que é o aumento ou perda de um ou mais cromossomos [...]*”.

O2, A3: “[...] *aneuploidias que são a Síndrome de Down [...]*”.

Percebemos nesses excertos, o conhecimento a respeito da alteração genética no sentido celular, envolvendo aspectos da não-disjunção cromossômica durante a divisão celular, relacionando a etiologia cromossômica. Porém, outros licenciandos a consideraram como uma síndrome gênica e não cromossômica:

A2: “[...] *possui relação aos genes [...]*”.

A4: “[...] *é uma mutação gênica no cromossomo 21 [...]*”.

A17: “[...] *é uma síndrome gênica [...]*”.

Nesse aspecto, percebemos como os conceitos biológicos que envolvem o material genético ainda promovem distorções no seu entendimento, demonstrando a dificuldade de os alunos perceberem as diferenças entre gene, cromossomo e DNA. O termo “trissonomia”, não reconhecido na genética, apareceu em algumas falas no lugar de trissomia.

As dificuldades na construção do pensamento biológico na genética podem se refletir pelo não entendimento de conceitos básicos da biologia e que são fundamentais para a compreensão da genética. Segundo Pedrancini *et al.* (2007) para compreender os conhecimentos genéticos, são necessários o domínio e o entendimento de certos conteúdos biológicos como estrutura e função das células, divisão celular, reprodução, e que as dificuldades aparecem ao perceber que os alunos sustentam ideias alternativas em relação aos conceitos básicos.

Alguns estudos evidenciam a dificuldade na formação de conceitos e indicam as limitações na aprendizagem dos conteúdos de genética em relação ao material genético por estudantes universitários (Lewis & Wood-Robinson, 2000; Saka *et al.*, 2006; Infante-Malachias *et al.*, 2010; Temp, 2014) especificamente sobre genes e cromossomos, que tem relação à compreensão das síndromes genéticas, o que também foi observado na nossa reconstrução de sentidos e significados a partir dos discursos de alguns licenciandos.

Ainda, dentre os conteúdos na genética, é importante compreender as interfaces entre os conceitos de genótipo e fenótipo, além de suas construções históricas, para o entendimento dos conceitos básicos referentes à Síndrome de Down. Segundo Justina, Silva e Pietricoski (2020) é relevante reconhecer como esses conceitos de genótipo e fenótipo são perpetuados pela sociedade, e como precisam ser trabalhados e atualizados pelos professores de biologia para não haver distorções na forma como são compreendidos pelos estudantes.

Aqueles que se referiram à alteração como sendo cromossômica, explicaram a condição genética como sendo um resultado de 47 cromossomos no genoma humano em vez de 46. Nesses casos, no primeiro momento de coleta dos dados em sala de aula, na elaboração do fluxograma, os licenciandos não trouxeram as denominações de alteração cromossômica numérica, aneuploidia ou ainda, consideraram a etiologia genética da síndrome como também estando relacionada, em menor percentagem, a translocação e mosaicismos. Porém, durante o desenvolvimento das oficinas didáticas, os licenciandos demonstraram terem agregado conhecimento biológico a respeito e consideraram importante abordar as nomenclaturas e conceitos dessas alterações genéticas e suas relações com a Síndrome de Down, isso mostra que eles estudam para ministrar as aulas de estágio, e que no momento de planejamento eles tem a possibilidade de rever e relembrar os conceitos envolvidos.

Isso se reflete em pensar que a formação acadêmica num curso de biologia deve ultrapassar conceitos de senso comum, aprofundando e ressignificando conhecimentos. É consenso em grande parte da sociedade a relação da Síndrome de Down com o cromossomo 21, porém para os licenciandos de biologia se faz necessária a assimilação de conhecimentos para além dessa alteração cromossômica. Pensamos que compreender as outras alterações cromossômicas, poderia inclusive, diminuir preconceitos da sociedade em que a culpabilidade dos genitores possa ser amenizada, no sentido de que, a maioria dos casos de Síndrome

de Down não é hereditária, sendo fruto de um acaso genético no início da formação do embrião. Em poucos casos, entretanto, pode-se herdar a condição de um dos genitores que carrega um rearranjo de material genético chamado translocação equilibrada, em que no filho, o rearranjo pode sofrer um desequilíbrio conduzindo a um material genético extra, resultando na síndrome.

Historicamente, o conhecimento sobre as condições genéticas relacionadas a presença de um número alterado de cromossomos proporcionou um impulso relevante para o desenvolvimento da genética médica. De acordo com o geneticista Fraser (2008) quando os pesquisadores puderam visualizar no microscópio os cromossomos e suas alterações, a construção do pensamento biológico a respeito das síndromes superou a compreensão do envolvimento dos genes para o entendimento das condições genéticas.

A descrição das consequências clínicas da presença de um número alterado de cromossomos levou a distinção entre as condições inatas definidas como genéticas, uma vez que foram produzidas por alterações no material genético a partir do óvulo fertilizado, no início da concepção do indivíduo, e aquelas definidas como hereditárias em que a alteração é transmitida por um dos genitores (Hogan, 2016).

Essa diferença, nesses termos genético e hereditário, pode promover equívocos no entendimento do conhecimento biológico sobre as síndromes genéticas ou outras alterações, entretanto, essas terminologias não apareceram de forma equivocada nos discursos quando se referiam à síndrome genética. Dessa forma, compreendemos que os licenciandos demonstraram seu domínio quanto aos aspectos da hereditariedade na Síndrome de Down. No componente curricular de genética do curso de Ciências Biológicas, geralmente se trabalha o uso desses termos e as diferenças entre eles. Então não ter usado o termo 'síndrome hereditária' pode ser um aspecto do conhecimento científico compreendido e assimilado por eles ou simplesmente essas considerações não vieram à tona no momento da constituição de dados desta pesquisa ou durante as oficinas didáticas.

Reconhecer que a síndrome está relacionada especificamente ao cromossomo 21 é algo comum, o que acontece são as compreensões equivocadas entre gene e cromossomo, referentes aos conceitos de mutações cromossômicas e gênicas, que são processos diferentes.

O termo mutação foi relacionado às síndromes, a partir do final da década de 1970 e início de 1980, com o aprimoramento das técnicas citogenéticas mediante o bandeamento cromossômico que permitiu distinguir partes dos cromossomos e observar as deleções, translocações e duplicações de forma mais assertiva. O aperfeiçoamento das técnicas de bandeamento cromossômico possibilitou a identificação de alterações menores na estrutura do cromossomo e expandiu também o número de alterações e condições genéticas identificadas (Hogan, 2014). O termo mutação era utilizado anteriormente a esses aperfeiçoamentos de técnicas a patologias mendelianas produzidas por alterações em um único gene e passou a ser associado às síndromes genéticas relacionadas a alterações cromossômicas (Hogan, 2013).

Então, quando os acadêmicos usam o termo mutação seria no sentido de indicar uma alteração genética, porém esse termo deve ser empregado com uma conotação cromossômica e não gênica. Segundo Griffiths *et al.* (2011) as mutações gênicas são caracterizadas por alterações do código de bases nitrogenadas do DNA, sendo moleculares, originando uma nova versão de um gene, enquanto a mutação cromossômica se refere a uma alteração no número ou na estrutura dos cromossomos de forma mais ampla, sendo caracterizadas como aneuploidias quando ocorre alteração de um ou mais cromossomos (perda ou acréscimo), como é o caso da Síndrome de Down, ou euploidias quando ocorre perda ou acréscimo de um genoma completo.

Sobre o ponto de vista da idade dos genitores, alguns licenciandos consideraram que a idade materna pode exercer influência em relação à síndrome:

A1: “[...] mães com idade mais avançadas são mais susceptíveis a gerar filhos com Síndrome de Down [...]”.

A16: “[...] tem a maior probabilidade de ocorrer em mulheres que engravidam com uma idade já mais avançada depois dos 30 anos [...]”.

O2, A15: “[...] não é muito indicado que mães com mais de 40 anos tenham filhos, por que a probabilidade de terem filhos com Down é ainda maior”.

Nesse aspecto foi comentado que quanto mais idade a mãe tiver, maior será a probabilidade de gerar um filho com a síndrome, porém a explicação para esse entendimento não foi enunciada. Importante

considerar que, historicamente, esse entendimento também esteve presente e fez parte das discussões dos pesquisadores sobre a etiologia da Síndrome de Down. A respeito da idade paterna, nenhum licenciando comentou a respeito desse conhecimento, considerando que atualmente se sugere como um fator que aumenta a probabilidade de ter filhos com a síndrome.

Em relação ao conhecimento sobre a reprodução biológica dos indivíduos com a síndrome, A6, L59 considerou que: “[...] podem casar, ter filhos [...]”, juntamente com A1, A7 e A14 que também comentaram sobre a questão de que eles poderiam ter filhos, os demais não comentaram sobre esse assunto. Esse aspecto foi discutido nas duas oficinas didáticas. As mulheres com a síndrome podem apresentar problemas ovulatórios, mas cerca de 50% conseguem engravidar (Hojager *et al.*, 1978), enquanto nos homens a fertilidade é bastante reduzida, sendo considerados praticamente inférteis, tendo pouquíssimos casos na literatura de homens com a síndrome que se tornaram pais biológicos, nesse caso se considera que o aspecto sobre a função sexual, libido, produção de espermatozoides e a fertilidade ainda não são completamente esclarecidos (Moreira & Gusmão, 2002). Quando o casal for formado por um indivíduo com a síndrome e o outro não, a probabilidade de ter filhos com a síndrome é de 50%, enquanto quando os dois têm a síndrome e são férteis, a probabilidade é de 75% (Moreira & Gusmão, 2002).

Os licenciandos sinalizaram uma compreensão da relação genótipo-fenótipo considerando as características fenotípicas pela presença de um cromossomo 21 extra no genoma. Nesse sentido, eles elencaram características físicas, endócrinas, cardiológicas, metabólicas como no caso da obesidade, intelectuais como déficit de aprendizagem e cognitivas. Dentre as características, muitos falaram sobre aspectos da fala devido a estrutura da língua ser maior e mais grossa, denominado de macroglossia, dedos das mãos curtos, baixa estatura, predisposição a obesidade, déficit ou retardo intelectual, alterações na tireoide, expectativa de vida mais baixa que a média da população, déficit cognitivo, problemas de audição e musculares.

Também demarcaram que a síndrome tem vários graus de desenvolvimento ou níveis diferenciados, o que poderia ser considerado um elemento de historicidade e discutido na categoria anterior, porém entendemos que pode ser uma questão ligada ao determinismo genético e, por isso, analisaremos seu significado nesta categoria sobre o conhecimento biológico, já que o determinismo é um obstáculo à aprendizagem em genética. Também apareceu novamente a compreensão desta condição genética enquanto uma “doença”. Exemplificamos esse aspecto com os seguintes excertos:

A12: “[...] essas características não são iguais para todos né, cada um desenvolve um tipo de característica dependendo do nível da doença [...]”.

O2, A15: “[...] efeitos do material genético variam de indivíduo para indivíduo, ou seja, nenhuma pessoa com Síndrome de Down é igual a outra, eles têm suas potencialidades diferentes, talentos, gostos, personalidade, temperamento [...]”.

Cabe salientar que a forma como o indivíduo recebe e reage às situações do ambiente pode influenciar no seu desenvolvimento de forma única (Silva & Dessen, 2002), portanto não estão presentes níveis ou graus diferenciados da síndrome nos indivíduos, mas sim percepções e desenvolvimentos diversos, dependendo dos estímulos e ambientes em que vivem, incluindo as condições históricas, culturais e sociais onde estão inseridas. Além disso, caso o indivíduo tenha o mosaïcismo cromossômico provavelmente terá uma melhor capacidade cognitiva, além dos fatores genéticos intrínsecos e a influência de fatores epigenéticos e ambientais (Moreira, El-Hani & Gusmão, 2000).

Shapiro (1983) e Epstein (1994) consideram que as contribuições ao fenótipo, no caso da síndrome, provêm de todo o conjunto genotípico não balanceado e não somente do cromossomo trissômico, havendo inclusive interações com outros cromossomos e isso pode promover as diferenças consideráveis entre os indivíduos com a síndrome.

Nesse sentido, não se pode afirmar que as características fenotípicas sejam simplesmente determinadas geneticamente, isso pode ser evidenciado pela plasticidade fenotípica dos indivíduos com a síndrome, que mediante intervenções e estimulação podem apresentar um novo padrão comportamental com modificações funcionais (Moreira, El-Hani & Gusmão, 2000).

Nesta categoria (C2), compilamos diferentes compreensões a respeito do conhecimento científico biológico dos licenciandos sobre a Síndrome de Down. Nos dados analisados, percebemos a ocorrência de limites imprecisos entre os conhecimentos biológicos apresentados por eles a respeito da síndrome. Um exemplo se refere à tentativa de definir o que é a síndrome em sua perspectiva genética. Alguns se referem a ela como sendo uma trissomia cromossômica, outros a alterações em genes específicos ou uma mutação

gênica, mostrando as considerações presentes, assim como os equívocos em relação aos conhecimentos sobre gene e cromossomo, demonstrando alguns obstáculos e lacunas presentes na compreensão da genética.

Evidenciamos nas oficinas didáticas, discursos e compreensões muito semelhantes aos apresentados nos discursos, em sala de aula, durante a elaboração dos fluxogramas, desenvolvidos antes das oficinas. Mesmo considerando que os licenciandos estudaram e se prepararam para o desenvolvimento das oficinas, isso mostra o quanto provavelmente as compreensões deles sobre a temática da Síndrome de Down, são permeadas por elementos históricos e culturais, muito mais presentes do que em elementos do conhecimento científico aprendidos em sala de aula.

De acordo com Mortimer (2000) os conceitos e conhecimentos prévios dos alunos passam a coexistir com aqueles cientificamente aceitos e dependendo da situação um ou outro será mobilizado. Dessa forma, nem sempre ocorre uma mudança de conceitos, os prévios que geralmente são oriundos de contextos culturais, familiares e históricos muitas vezes resistem no discurso em relação aos científicos.

Nos movimentos de assimilação de conhecimentos, formação das ideias e compreensões, o conhecimento científico vai sendo modificado e deformado quando agregado ao conhecimento já existente. Talvez, por isso, no universo conceitual apresentado pelos licenciandos aparecem aspectos modificados pela ciência, juntamente com elementos culturais e históricos, de crenças e conhecimento popular. Os saberes de senso comum compreendem um universo consensual, diferente dos conhecimentos científicos, das religiões e crenças, e para que se possa reorganizá-los é necessária uma tomada de consciência sobre eles, para compreender exatamente em quais saberes aprendidos ao longo da vida está fundamentada uma compreensão específica. Os novos sentidos e saberes dependem da ampliação de nossas ancoragens e essa, possibilita a reorganização de nossas compreensões (Cabreira, 2017).

É imprescindível refletir sobre a relevância da historicidade da ciência e epistemologia para a compreensão dos discursos atuais e garantir uma melhor formação de professores. A introdução de debates sobre a história e epistemologia pode permitir novas compreensões sobre a estrutura da ciência atual (Justina, 2011).

Cabe salientar a importância de se buscar na ciência novas compreensões, uma resignificação dos seus conhecimentos biológicos, buscando novas ancoragens e rompimento de paradigmas a respeito da Síndrome de Down, mesmo como um processo lento, para que um novo olhar e novas práticas de inclusão significativas possam acontecer. Ressaltamos a necessidade de que na formação inicial do professor de biologia surjam oportunidades de refletir, discutir e resignificar seus conhecimentos, partindo de processos históricos e culturais e da sua formação, e os mobilizem para a construção de seus saberes docentes no decorrer de sua prática profissional, tanto das síndromes como de outras temáticas.

Ressaltamos que essas compreensões a respeito da síndrome podem impactar as futuras aulas dos licenciandos, como professores, pois podem contribuir na perpetuação de dificuldades e desafios da inclusão de estudantes com a Síndrome de Down. Dessa forma, se faz relevante que os cursos de formação de professores repensem seu processo formativo, seu currículo e suas ações para que os licenciandos tenham mais aproximações com a Educação Especial e a Educação Inclusiva, para que se habituem às terminologias mais assertivas em relação à diversidade humana, incluindo as deficiências, para que futuramente, possam ter uma prática educativa mais inclusiva e possam mediar o conhecimento sobre essas temáticas nas aulas de biologia, considerando sua responsabilidade na formação de cidadãos e de maneira a contribuir nas mudanças de paradigmas e perspectivas da sociedade em relação à inclusão.

A partir das compreensões apresentadas nas duas categorias de análise, da sua articulação com a formação inicial de professores, e o nosso movimento de interpretação, nesta pesquisa consideramos que o “Novo Emergente” (segundo a ATD) está ancorado na mobilização de saberes docentes pelos licenciandos durante a realização do estágio curricular supervisionado em Biologia. Dentre esses saberes, está o disciplinar relacionado aos conteúdos biológicos, compreendidos nesse trabalho, numa perspectiva da epistemologia histórica. Nessa compreensão, as ideias que emergem nos discursos dos licenciandos estão ancoradas em modelos explicativos que foram propostos e aceitos pela comunidade científica em décadas passadas. Esses modelos explicativos foram adotados pela sociedade e, mesmo refutados pela comunidade científica, permeiam o discurso atualmente em diferentes contextos sociais, incluindo os ambientes de formação docente.

Saberes docentes e o Estágio Curricular Supervisionado

Na presente pesquisa, destacamos como o novo emergente do processo de análise pautado na ATD, a compreensão da construção e mobilização dos saberes docentes durante o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado. Diversos autores abordam e são reconhecidos pela temática dos saberes docentes, entre eles Tardif (2014), Nóvoa (1992), Pimenta (1995) e Gauthier *et al.* (1998). Dentre a gama de autores que versam sobre essa temática, segundo Barbosa Neto e Costa (2016), Tardif é o autor mais recorrido e identificado nas pesquisas sobre os saberes e, reconhecido internacionalmente, e, por isso, recorreremos e nos pautamos nos seus pressupostos teóricos sobre os saberes docentes e a formação profissional neste trabalho.

Os saberes docentes poderiam ser comparados a: “estoques de informações tecnicamente disponíveis, renovados e produzidos pela comunidade científica em exercício e passíveis de serem mobilizados nas diferentes práticas sociais, econômicas, técnicas, culturais, etc.” (Tardif, 2014, p. 34-35). Os saberes são considerados um campo enorme de conhecimentos oriundos das mais variadas fontes e em diversos momentos de sua vida (Tardif, 2014).

Segundo Tardif (2014), o saber docente é plural, abrange várias perspectivas para a sua identificação e constituição, formado pelos saberes da formação profissional, disciplinar, curricular e experiencial. Percebemos, nas oficinas didáticas analisadas, elementos dos quatro saberes docentes mobilizados pelos licenciandos.

O saber da formação profissional compreende os saberes pedagógicos, apresentados pelas instituições de formação de professores. Esse saber se destina à formação científica dos professores e, pode ser explicado como além de uma produção de conhecimento das ciências humanas e da educação, mas também como uma tentativa de procurar incorporar na prática do professor. A articulação entre as ciências pedagógicas e a prática docente se estabelece na formação inicial ou continuada (Tardif, 2014).

Nas oficinas didáticas, o saber profissional pôde ser evidenciado no planejamento da atividade e nas abordagens metodológicas e didáticas adotadas no desenvolvimento do estágio. A maneira com que os licenciandos desenvolveram as oficinas está ancorada numa compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem pautada nas abordagens de mediação (no caso da O1) e no modelo mais tradicional de transmissão-recepção (no caso da O2).

A primeira oficina didática (O1), em que os licenciandos desenvolveram a “dinâmica da caixa”, foi abordada partindo da relação professor-aluno-conhecimento por mediação. Nessa abordagem de ensino, os licenciandos levaram em conta os conhecimentos prévios dos alunos, numa interação dialógica em que os alunos respondiam com seus conhecimentos sobre os questionamentos que estavam dentro da caixa. Segundo Neves (2014) nessa concepção de ensino, o professor exerce um papel de mediador do fluxo de conhecimentos, reconhecendo o contexto do aluno, e interagindo dialogicamente.

Consideramos que esses saberes dos licenciandos de conduzirem a ação pedagógica da oficina partindo dos conhecimentos prévios dos alunos pode trazer um impacto positivo nas aulas de Biologia, considerando uma construção do conhecimento biológico de forma mais autônoma e ativa por parte dos alunos, suprimindo a ideia memorística relacionada ao ensino de Biologia e conduzindo a uma aprendizagem mais significativa.

Na oficina O2, a concepção de ensino estava pautada principalmente na transmissão-recepção, pois teve características de uma abordagem mais tradicional, expositiva e com apresentação de slides, tendo como característica a transmissão de conteúdo. Nessa abordagem, o agente ativo no processo é o professor que passa informações aos alunos, de forma mais mecânica e a relação professor-aluno é predominantemente verticalizada, embora também sejam observadas relações dialógicas (Schnetzler, 1992). Segundo Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011) o ensino de um conceito biológico de forma dogmática, sem a utilização de conceitos prévios dos alunos ou com uma estratégia didática inadequada para aquele contexto se configuram como uma grande dificuldade para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem de Biologia considerando a quantidade de conteúdos de biologia e de terminologias específicas.

Em relação a esses dois tipos de abordagens detectadas nas oficinas didáticas, consideramos que a oficina O1 pautada na mediação seria a que mais se aproxima aos ideais pedagógicos para a condução do processo de ensino e aprendizagem (Diesel, Baldez & Martins, 2017). Enquanto o método mais tradicional, como na oficina O2, prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade no professor, no método mais ativo como na O1, os alunos ocupam o centro das ações e o conhecimento é construído em colaboração com a mediação do professor.

E partindo dessa observação, em relação aos tipos de abordagens que os licenciandos escolheram para a condução das oficinas, pode se pensar sobre a formação inicial dos futuros professores, no sentido de fomentar no seu processo formativo, cada vez mais, discussões a respeito da relevância das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem para aprimorar os seus saberes e para que possam conduzir seus futuros alunos em papéis mais ativos na aprendizagem.

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017) a mudança de abordagem de ensino não é algo simples de ser efetivada pelo professor, pois toda metodologia de ensino e aprendizagem parte de uma concepção de como o indivíduo aprende. Assim, no seu percurso formativo, cada um atua em consonância com suas concepções de educação e aprendizagem. E nesse sentido, é relevante trazer essas concepções para a discussão e reflexão para uma possibilidade de ressignificação de saberes e da prática docente.

O saber disciplinar se refere ao saber relacionado aos mais diversos campos do conhecimento, refletindo um conjunto de conceitos numa área específica, geralmente organizados em disciplinas nas universidades. Esse saber é transmitido independentemente das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores e emerge da tradição cultural e dos grupos sociais (Tardif, 2014). No caso do curso investigado trata-se do conhecimento das ciências, especialmente da Biologia.

No desenvolvimento das oficinas didáticas, esse saber pôde ser identificado no conteúdo biológico exposto pelos licenciandos. Como nos trechos a seguir a respeito das alterações cromossômicas:

O1, A1: “[...] vai haver um cromossomo a mais no par 21, por isso, é chamado de trissomia do par 21, ao invés de 46 cromossomos serão 47 [...]”.

O1, A2: “[...] 95% dos casos de Síndrome de Down têm essa alteração, trissomia, os outros são a translocação e o mosaico... mosaico é quando as células vão ter 46 e outras 47 cromossomos [...]”.

E ainda, um outro exemplo, nos trechos a respeito da natureza do material genético, como os exemplificados na sequência:

O2, A18: “[...] cariótipo vai ser a sequência de cromossomos que a gente tem... seria como uma parte do nosso código genético [...]”.

O2, A18: “O que é o cromossomo? É o DNA todo enroladinho, condensado, que forma o cromossomo”.

Foram abordados e trabalhados conceitos e conteúdos partindo de atividades e recursos didáticos de ensino que demonstram a necessidade dos licenciandos em mobilizar esses saberes disciplinares. Nesse sentido, eles abordaram, como exemplos de saberes disciplinares, conceitos biológicos a respeito do DNA, gene, cromossomo, cariótipo, divisão celular, disjunção meiótica e alterações cromossômicas numéricas, para relacionar e enfatizar a Síndrome de Down, que era a temática central da oficina do estágio.

Foram mobilizados saberes disciplinares para além dos conteúdos biológicos, como os conteúdos com viés social, relacionados a aspectos sobre historicidade, exclusão na sociedade, inclusão principalmente nos espaços educacionais e respeito aos indivíduos com Síndrome de Down. Essa interseção de conteúdos é fundamental para ampliar as fronteiras do conhecimento biológico, pois amplifica o que esse conhecimento traz para as questões sociais, contribuindo para a construção de novos valores e olhares para os indivíduos com a síndrome. Exemplificamos esse aspecto nos excertos a seguir:

O1, A1: “[...] realmente a síndrome não é uma doença, é uma condição do indivíduo sendo assim não há cura porque não é uma doença [...]”.

O1, A2: “[...] esses portadores, eles não tinham um diagnóstico antigamente, não era assim, eles viviam escondidos, eles ficavam reservados só no âmbito familiar, não conviviam em sociedade. Muitos não eram diagnosticados e eram sempre excluídos da sociedade [...]”.

O2, A15: “[...] na Inglaterra o médico inglês John Down, por isso Síndrome de Down que ele descreveu o que seria a síndrome [...]”.

Além disso, evidenciamos o saber disciplinar quando os licenciandos apresentavam conceitos e conteúdos da biologia, considerados por eles relevantes, para o entendimento posterior sobre a síndrome, escolhendo conteúdos e transpondo-os para o Ensino Médio. Por exemplo, na oficina O2, ao apresentarem

conceitos de DNA, genes, cromossomos para somente depois falar sobre as alterações cromossômicas e incluir os aspectos da Síndrome de Down, demonstrando quais conteúdos deveriam ser estudados e a sequência em que poderiam estar apresentados para o melhor entendimento do assunto.

Além dos conteúdos biológicos, eles também abordaram aspectos históricos e sociais, demonstrando que quando o licenciando está inserido numa situação de ensino, ele ressignifica ou retraduz os conhecimentos adquiridos na sua formação inicial, refletindo quais aspectos e conteúdos são necessários abordar para o entendimento da temática pelos alunos durante o estágio. Dessa forma, eles mobilizam seus conhecimentos e suas compreensões em prol da construção de seus saberes docentes no contexto escolar.

Também identificamos nas oficinas didáticas analisadas, o saber curricular nas atividades diversificadas de ensino que os licenciandos desenvolveram durante o estágio. Esse saber corresponde aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos em que as instituições escolares categorizam e apresentam os saberes sociais definidos e selecionados como modelos de formação, se apresentando como programas escolares (Tardif, 2014).

O saber curricular, muitas vezes, se articula com o saber disciplinar, uma vez que ele perpassa, principalmente, as modalidades, atividades e recursos didáticos desenvolvidos para mobilizar o conteúdo. O professor deve realizar o planejamento de ferramentas de ensino para apresentar um determinado conteúdo de maneira que possa se adequar ao entendimento dos seus alunos, compreendendo as formas e contextos que podem ser utilizados. O trecho abaixo mostra um exemplo de saber curricular mobilizado:

O1, A1: “[...] faremos a dinâmica da caixa com perguntas sobre a Síndrome de Down, cada aluno tira uma quando a música parar e tenta responder”.

Nesse sentido, identificamos ações potenciais nas oficinas didáticas para o desenvolvimento de saberes curriculares como na atividade da oficina O1, a “dinâmica da caixa”. Eles utilizaram essa atividade para reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos e ressignificar seus conhecimentos, norteando assim a mediação do conteúdo pelo licenciando em sua atividade de estágio. Ao final, eles solicitaram a construção de um texto ou esquema sobre o que aprenderam na oficina. Os licenciandos utilizaram imagens, apresentação de slides, reportagens, curiosidades, vídeos e documentários para abordar aspectos do conteúdo, demonstrando a capacidade de exploração do objeto de estudo.

Os licenciandos fizeram questionamentos partindo dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a Síndrome de Down, na oficina O1, para conduzirem as discussões e situações de ensino. Consideramos essa atitude como um saber curricular importante, pois contribui no processo de aprendizagem dos alunos, partindo do que sabem e conhecem a respeito do tema e, conduzindo à evolução, construção e ressignificação de seus conhecimentos.

A partir da construção e mobilização desses saberes, o licenciando vai construindo o seu repertório de saberes experienciais. O saber experiencial é específico e baseado no trabalho cotidiano dos professores e no entendimento do seu meio e contexto escolar. É desenvolvido no exercício de suas funções e na prática da profissão, se configurando como uma construção interna, a partir da relação com a realidade escolar. Ele emerge e é validado pela experiência, incorporando tanto a individual quanto a coletiva. Esses saberes são particulares, partindo das experiências próprias da profissão juntamente com sua história de vida, cultura e emoções (Tardif, 2014).

Quando o licenciando vivencia o momento do estágio, ele constrói e mobiliza conhecimentos que contribuirão na sua identidade profissional, se estabelecendo por exemplo, a partir do contato com os professores da escola. O saber experiencial pôde estar presente nos momentos de supervisão das atividades dos estagiários ou também quando os professores da escola compartilharam seus saberes da experiência.

Desta maneira, o estágio como uma etapa do processo formativo de professores possibilita uma articulação entre teoria e prática, dos conhecimentos acadêmicos e escolares, colaborando na construção e mobilização dos saberes docentes dos licenciandos, possibilitando uma aquisição de repertório de conhecimentos e contribuindo na sua identidade enquanto futuro profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscamos reconhecer as compreensões de licenciandos em biologia quanto às aproximações e distanciamentos da construção histórica do conhecimento científico acerca da Síndrome de

Down. Partindo desse objetivo, construímos as categorias de análise e seguimos ao movimento de reconstrução, compreendendo diferentes significados a partir do contexto do fenômeno investigado.

Os elementos das compreensões dos licenciandos, como as terminologias, nos permitiram perceber como muitas dessas compreensões na perspectiva da síndrome são construídas historicamente, refletindo o quanto os discursos atuais estão constituídos dessas múltiplas determinações históricas e à presença de elementos psicológicos e sociológicos da sociedade, em constante transformação e evolução. Além de refletirem que o conhecimento científico não é linear, mas estabelecido num contexto sócio-histórico e interacional incorporado também pelo conhecimento do senso comum. As terminologias empregadas na área de educação especial podem fornecer diversas informações, sendo um reflexo de como as pessoas pensam e lidam com as diferentes situações a respeito da deficiência. Consideramos também que os equívocos nas compreensões dos licenciandos podem refletir o que, provavelmente, parte da sociedade também possa considerar.

As modificações nas terminologias, partindo para um reconhecimento e adequação dos termos, como uma tentativa de superação de significados de compreensões tradicionais, pode vir a partir do avanço na compreensão do fenômeno, conduzindo a uma renovação da visão produzida anteriormente. Além disso, o emprego da terminologia adequada pode conduzir as pessoas a reverem a forma de lidar com a deficiência, ancorando e objetivando novas possibilidades de se considerar o outro, partindo de aspectos distanciados do preconceito ligado à deficiência intelectual.

Percebemos a heterogeneidade em suas compreensões de conceitos básicos sobre a síndrome, demonstrando que alguns licenciandos apresentam entendimentos distorcidos e equivocados, articulados com o senso comum, principalmente nas questões sobre “doença” e normatividade. Ao analisar o aspecto do significado etiológico da síndrome, percebemos as compreensões limitadas do conhecimento biológico genético, como a natureza da informação genética e a troca entre as estruturas genéticas básicas como genes e cromossomos, considerando os equívocos principalmente no aspecto da síndrome como uma alteração gênica.

Neste estudo de caso, compreendemos a necessidade de repensar o processo formativo, considerando na biologia muito além do que meramente os conteúdos biológicos ensinados, mas um conjunto de conhecimentos sociais e históricos que, sendo incorporados no ensino, poderiam possibilitar uma compreensão mais ampla acerca do fenômeno. Além de oportunizar atividades e ações que, inclusive, possam contribuir na construção dos saberes docentes pelos licenciandos. Também consideramos a importância de reconhecer suas compreensões para refletir e construir um direcionamento dos processos de formação, promovendo uma contextualização histórica do conteúdo e provocando reflexões críticas a respeito, pois pensamos que se os futuros professores de biologia compartilham uma compreensão distorcida, principalmente da genética básica, isso pode influenciar e dificultar a compreensão do aluno da educação básica.

Nas oficinas didáticas do estágio curricular, identificamos mobilizações dos saberes docentes articulando teoria e prática. Esses saberes são competências e conhecimentos necessários à prática do professor e articulam-se com a própria personalidade, com toda a sua história de vida. Também foi possível perceber como a temática da Síndrome de Down pôde ser mobilizada nas oficinas para o Ensino Médio, com articulação de conteúdos biológicos e sociais pelos licenciandos.

O saber disciplinar foi identificado no conhecimento das ciências, especificamente da biologia, ao abordarem conceitos e conteúdos biológicos, além de aspectos sociais, sobre historicidade e inclusão dos indivíduos com a síndrome. O saber profissional foi evidenciado no planejamento e abordagens metodológicas, demonstrando a compreensão dos licenciandos a respeito do processo de ensino e aprendizagem pautada nas abordagens de ensino por mediação e, por vezes na transmissão-recepção. Enquanto o saber curricular foi mobilizado nas atividades de ensino que os licenciandos desenvolveram durante o estágio. Assim, o licenciando vai construindo o seu acervo de saberes experienciais, partindo das vivências do estágio, com o professor supervisor da escola e, que contribuem na sua identidade profissional.

Neste trabalho, foi importante identificar as concepções de ensino nas abordagens do estágio, promovendo uma reflexão que possa subsidiar o processo de formação inicial de professores. Desta maneira, consideramos o estágio como um momento formativo e que se configura como um espaço de mobilização teórico-prática do trabalho docente, permitindo vivenciar a construção dos seus saberes num contexto de ensino. Os saberes mobilizados e construídos durante as atividades desenvolvidas no estágio, provavelmente, contribuirão nas caminhadas de construção da identidade docente e formação profissional dos licenciandos, sendo concebidos como conhecimentos necessários à prática docente.

Finalmente, sugerimos que pesquisas sobre essa temática possam ser ampliadas e conduzidas em outras realidades, de modo a compreender seus diversos significados na sociedade para planejar ações capazes de contribuir na ressignificação de conceitos para uma apropriação mais significativa das terminologias e mudanças de paradigmas e estigmas frente aos indivíduos com Síndrome de Down.

REFERÊNCIAS

- Amaral, L. A. (1995). *Conhecendo a deficiência* (em companhia de Hércules). São Paulo, SP: Robe.
- Anastasiou, L. G. C., & Alves, L. P. (2004). Estratégias de ensinagem. In L. G. C. Anastasiou & L. P. Alves (Orgs.). *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula* (pp. 67-100). Joinville, SC: Univille.
- Armstrong, D. L. P., & Barboza, L. M. V. (2012). *Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza*. São Paulo, SP: Intersaberes.
- Ayuso, E., & Banet, B. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética em Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 133-157. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21790>
- Barbosa Neto, V. P., & Costa, M. C. (2016). Saberes docentes: entre concepções e categorizações. *Tópicos Educacionais*, 2, 76-99. Recuperado de <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/110269/22199>
- Boschini Filho, J., Novo, N. F., Vieira, M. W., Boschini, F. G., & Malavazi, T. (2004). Influência da idade dos pais em recém-nascidos portadores da síndrome de Down. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, 6(2), 25-29. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/310/pdf>
- Cabreira, L. G. (2017). Representações sobre Síndrome de Down: entre o preconceito e o novo. In *Anais do XIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*. (pp.7900-7911). Curitiba, PR: Universitária Champagnat.
- Canguilhem, G. (2009). *O normal e o patológico* (6a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária.
- Cardoso, M. H. C. A. (2003). Uma produção de significados sobre a síndrome de Down. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(1), 101-109. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/csp/a/PqLs4ZRrHcscfjyz3QprfLt/?format=pdf&lang=pt>
- Carvalho, I. N., Nunes-Neto, N. F., & El-Hani, C. N. (2011). Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio? *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 1(1), 67-100. Recuperado de <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1588>
- Diesel, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288. Recuperado de <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>
- Epstein, C. J. (1994). *The morphogenesis of Down Syndrome*. New York, United States of America: Wiley Liss.
- Fernandes, S. F. P. (2012). *A formação de professores de Ciências Biológicas e a educação inclusiva: uma interface da formação inicial e continuada*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3080/5/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20-%20Sandra%20de%20Freitas%20Paniago%20Fernandes.pdf>
- Ferrari, M. A. L. D., & Sekkel, M. C. (2007). Educação inclusiva no ensino superior: um novo desafio. *Psicologia: Ciência & Profissão*, 27(4), 636-647. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/pcp/a/bv8ZgTdG4C7VMNZXzrDXdcz/?format=pdf&lang=pt>

- Franzin, S. M., Fontoura, A. S., Almeida, G. L., & Simon, V. (2015). Formação de professores de Ciências Biológicas e a preocupação com as necessidades específicas na sala de aula. *Revista Educação Especial*, 28(51), 93-102. <https://doi.org/10.5902/1984686X729>
- Ganiban, J., Wagner, S., & Cicchetti, D. (1990). Temperament and Down syndrome. In D. Cicchetti, & M. Beeghly (Orgs.). *Children with Down syndrome: a developmental perspective* (pp. 63-100). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Gauthier, C., Martineau, S., Desbiens, J.F., Malo, A., & Simard, D. (1998). *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí, RS: Unijuí.
- Griffiths, A. J. F., Wessler, S. R., Lewontin, R. C., & Carroll, S. B. (2011). *Introdução à genética*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.
- Hofmann, B. (2001). The technological invention of disease. *Medical Humanities*, 27, 10–19. Recuperado de <https://mh.bmj.com/content/27/1/10>
- Hogan, A. (2013). Locating genetic disease: the impact of clinical nosology on biomedical conceptions of the human genome (1966-1990). *New Genetics and Society*, 32(1), 78-96. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14636778.2012.735855>
- Hogan, A. (2014). The ‘morbid anatomy’ of the human genome. Tracing the observational and representational approaches of postwar genetics and biomedicine. *Medical History*, 58(3), 315-336. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4103394/>
- Hojager, B., Peters, H., Byskov, A. G., & Faber, M. (1978). Follicular development in ovaries of children with Down’s syndrome. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 67, 637-643. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/151478/>
- Infante-Malachias, M. E., Padilha, I. Q. de M., Weller, M., & Santos, S. (2010). Comprehension of basic genetic concepts by brazilian undergraduate students. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 657-668. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART9_Vol9_N3.pdf
- Jones, M. G., & Carter, G. (2007). Science Teacher Attitudes and Beliefs. In S. K. Abell, K. Appleton & D. L. Hanuscin (Eds.). *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1068-1103). Abingdon, Virgínea, United States of America: Taylor & Francis Group.
- Justina, L. A. D. (2011). *Investigação sobre um grupo de pesquisa como espaço coletivo de formação inicial de professores e pesquisadores de biologia*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP. Recuperado de <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102037>
- Justina, L. A. D., Silva, A. A., & Pietricoski, L. B. (2020). Genótipo e fenótipo: desvendando suas interfaces. In A. M. A. Caldeira (Org.). *Didática e epistemologia da biologia* (pp. 125-146). São Paulo, SP: Espelho D’alma.
- Lewis, J., & Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance - do students see any relationship? *International Journal of Science Education*, 22(2), 177-195. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/248975060_Genes_chromosomes_cell_division_and_inheritance_-_Do_students_see_any_relationship
- Lima, M. C., & Silva, D. G. (2018). A formação inicial de professores em Ciências Biológicas na perspectiva da educação inclusiva: uma análise da literatura. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, 5(1), 67-82. Recuperado de <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/7262>
- Lima, V. M. M. (2007). *Formação do professor polivalente e saberes docentes na escola pública*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12032009-111920/pt-br.php>
- Löwy, I. (2019). How diseases became “genetic”. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(10), 3607-3617. Recuperado de <http://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/how-diseases-became-genetic/17162?id=17162>

- MEC (2000) *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília, DF: MEC/SEMT. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>
- MEC (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC – Formação)*. Brasília, DF: MEC/CNE. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>
- Mills, N. D. (2003). A educação da criança com Síndrome de Down. In J. S. Schwartzman (Org.). *Síndrome de Down* (pp. 232-262). (2a ed.). São Paulo, SP: Mackenzie.
- Minayo, M. C. S. (2010). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Moita, F. M. G. S. C., & Andrade, F. C. B. (2006). O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. In Anais da *Reunião Anual da ANPED*, Caxambu, MG. Recuperado de <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt06-1671.pdf>
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2016). *Análise textual discursiva* (3a ed.). Ijuí, RS: Unijuí.
- Moreira, L. M. A., El-Hani, C. N., & Gusmão, F. A. F. (2000) A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 22(2), 96-99. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rbp/a/XTSyqsLMHs56f4LmdznG4Vvk/>
- Moreira, L. M. A., & Gusmão, F. A. F. (2002). Aspectos genéticos e sociais da sexualidade em pessoas com síndrome de Down. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 24(2), 94-99. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rbp/a/BQQGhpcSsTzprC4tTtPvwg/?lang=pt&format=pdf>
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte, MG: Ufmg.
- Mulinari, F. (2015). Georges Canguilhem: sobre vida e conhecimento da vida. *Princípios: Revista de Filosofia*, 23(40), 169-183. Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/principios/article/view/8871>
- Neves, D. T. (2014). Formação de professores: o papel do professor-mediador. *Colloquium Humanarum*, 11, (n.esp.), 887-893. <https://doi.org/10.5747/ch.2014.v11.nesp.000616>
- Nóvoa, A. (1992). *Os professores e sua formação*. Lisboa, Portugal: Dom Quixote.
- Oliveira, W. D., & Benite, A. M. C. (2015). Estudos sobre a relação entre o intérprete de LIBRAS e o professor: implicações para o ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(3), 597-626. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4331>
- Pedrancini, V. D., Corazza-Nunes, M. J., Galuch, T. B., Moreira, A. L. O. R., & Ribeiro, A. C. (2007). Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e apropriação do saber científico e tecnológico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 299-309. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf
- Perron, R. (1976). Atitudes e idéias face às deficiências mentais. In R. Zazzo (Org.). *As debilidades mentais* (pp. 51-89). Lisboa, Portugal: Socicultur.
- Piccolo, G. M. (2009). As bases do processo de formação docente voltado à inclusão. *Revista Educação Especial*, 22(35), 363-374. Recuperado de <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/816>
- Pietricoski, L. B., & Justina, L. A. D. (2020). História da construção do conhecimento sobre a Síndrome de Down no século XIX e início do século XX. *Research, Society and Development*, 9(6), 1-22. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3574>
- Pietricoski, L. B. (2021). *História do conhecimento sobre a Síndrome de Down e suas interfaces com as compreensões de licenciandos em Ciências Biológicas*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-

graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR. Recuperado de <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5531>

- Pimenta, S. G. (org.) (1995). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo, SP: Cortez.
- Robinson, N. M., & Robinson, H. B. (1976). *The mentally retarded child: a psychological approach*. New York, United States of America: McGraw-Hill.
- Rocha-Oliveira, R., Dias, V. B.; & Siqueira, M. (2019). Formação de professores de biologia e educação inclusiva: indícios do projeto acadêmico curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 225-250. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u225250>
- Rocha-Oliveira, R., Machado, M. S., & Siqueira, M. (2017). Formamos professores para a educação inclusiva? Análise de publicações sobre formação de professores de Ciências/Biologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 10(2), 1-23. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3784>
- Saka, A., Cerrah, L., Akdeniz, A. R., & Ayas, A. (2006). A cross-age study of the understanding of three genetic concepts: how do they image the gene, DNA and chromosome? *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 192-202. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9006-6>
- Sasaki, R. K. (2003). Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. In V. Vivarta (Org.). *Mídia e Deficiência* (pp. 160-165). Brasília, DF: Agência de Notícias dos Direitos da Infância /Fundação Banco do Brasil.
- Schnetzler, R. P. (1992). Construção do conhecimento e ensino de ciências. *Em Aberto*, 11(55), 17-22. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.11i55.%25p>
- Schwartzman, J. S. (2003). *Síndrome de Down*. São Paulo, SP: Mackenzie.
- SEED (2008). Diretrizes curriculares da educação básica – biologia. Curitiba, PR: SEED/DEB. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_bio.pdf
- Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2005). Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In M. Marandino, S. E Selles, M. S. Ferreira, & A. C. R. Amorim (Orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa* (pp. 50-62). Niterói, RJ: Eduff.
- Shapiro, B. L. (1983). Down syndrome: a disruption of homeostasis. *American Journal of Medical Genetics*, 14(2), 241-69. <https://doi.org/10.1002/ajmg.1320140206>
- Sigaud, C. H. S., & Reis, A. O. A. (1999). A representação social da mãe acerca da criança com Síndrome de Down. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 33(2), 148-156. <https://doi.org/10.1590/S0080-62341999000200006>
- Silva, N. L. P., & Dessen, M. A. (2002). Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicologia*, 6(2), 167-176. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v6i2.3304>
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Temp, D. S. (2014). *Genética e suas aplicações: identificando o tema em diferentes contextos educacionais*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Recuperado de <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3542/TEMP%2c%20DAIANA%20SONEGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Trivelato, S. L. F., Tonidandel, S. M. R. (2015). Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Revista Ensaio*, 17(n. esp.), 97-114. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06%20>
- Velho, G. (1985). O estudo do comportamento desviante: a contribuição da antropologia social. In G. Velho (Org.). *Desvio e divergência: uma crítica da patologia social* (pp. 11-28). (6a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar.

- Voivodic, M. A. (2004). *Inclusão escolar de crianças com síndrome de Down*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Wanderley, F. (1999). Normalidade e patologia em educação especial. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 19(2), 2-9. <https://doi.org/10.1590/S1414-98931999000200002>
- Ward, O. C. (1999). John Langdon Down: the man and the message. *Down Syndrome Research and Practice*, 6(1), 19-24. <https://doi.org/10.3104/PERSPECTIVES.94>

Recebido em: 21.11.2022

Aceito em: 23.05.2023