

## **Os sentidos construídos por licenciandos para ciência e tecnologia e a construção da identidade docente**

**Shirley de Lima Ferreira Arantes, Petúnia Caroline de Sousa, Diego Alves Simão**

Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG, Ibirité, Minas Gerais, Brasil.  
Emails: [shirley.ferreira@uemg.br](mailto:shirley.ferreira@uemg.br), [petuniacsousa@gmail.com](mailto:petuniacsousa@gmail.com),  
[diego.alvesth@gmail.com](mailto:diego.alvesth@gmail.com)

**Resumo:** O artigo apresenta resultados de uma pesquisa que investigou (i) os sentidos construídos por licenciandos para ciência e tecnologia e (ii) as implicações dessas produções discursivas para a construção da identidade docente. Foram aplicados questionários semiestruturados de caracterização socioeconômica e trajetórias de escolarização e identificação de percepções sociais da C&T a licenciandos nos anos de 2017-2018. Também foram realizados grupos focais que discutiram as implicações da C&T para o ensino e a pesquisa na educação básica. Os resultados mostram que esses jovens estudantes, solteiros, sem filhos, que residem com os pais e não trabalham, que cursaram a educação básica na rede pública, escolhendo a licenciatura como primeira opção de graduação, têm uma percepção profícua sobre os benefícios da C&T para a sociedade. Ciência é definida pela dimensão teórica e epistemológica, mas é também uma ação – o estudo, a investigação dos fenômenos – à qual são introduzidos por meio da figura do professor-pesquisador, estabelecido nos grupos focais no seu horizonte de possibilidades. A partir desse sentido, os licenciandos projetam uma identidade docente marcada pela integração da pesquisa científica, da ciência e da tecnologia à regência de classe. Isso aponta para o papel essencial do debate sobre a temática na formação de professores.

**Palavras-chave:** formação de professores, ciência e tecnologia, educação, identidade.

**Title:** The senses constructed by science and technology-degree students and the construction of teaching identity

**Abstract:** The article presents the results of a research that investigated (i) the senses constructed by science and technology-degree students and (ii) the implications of these discursive productions for the construction of the teaching identity. Semi-structured surveys for socioeconomic profiling and schooling trajectories as well as identification of social perceptions of science and technology were applied to university students in the years of 2017-2018. Focus groups were also carried out, discussing the implications of science and technology for teaching and research in basic education. Results show that these young students, single and childless, who live with their parents and do not work, went through basic education in public schools and choosing this degree as the first option for undergraduate course, have a proficuous perception on the science and technology benefits to society. Science is defined by the theoretical and epistemological dimension but is also an action – the study, the inquiry of phenomena – to

which they are introduced by the figure of the teacher-researcher. The students project a teaching identity marked by the integration of scientific research, of science and technology to class teaching. This points out to the essential role of the debate on the thematic of teacher education.

**Keywords:** teacher education, science and technology, education, identity.

**Título:** Los sentidos construidos por estudiantes de licenciatura para la ciencia y tecnología y la construcción de la identidad docente

**Resumen:** El artículo presenta los resultados de una pesquisa que investigó (i) los sentidos construidos por estudiantes de licenciatura para la ciencia y tecnología y (ii) las implicaciones de esas producciones discursivas para la construcción de la identidad docente. Se aplicaron cuestionarios semiestructurados de caracterización socioeconómica y trayectorias de escolarización e identificación de percepciones sociales de C&T a estudiantes en los años 2017-2018. También se realizaron grupos focales discutiendo las implicaciones de C&T para enseñanza y pesquisa en la educación básica. Los resultados muestran que esos jóvenes estudiantes, solteros, sin hijos, que viven con sus padres y no trabajan, cursaron la educación básica en la red pública, eligiendo la licenciatura como primera opción de graduación, tienen una percepción positiva sobre beneficios de la C&T para la sociedad. Ciencia es definida por la dimensión teórica y epistemológica, pero es también una acción – estudio, investigación de los fenómenos – a la cual son introducidos por medio del profesor-investigador, establecido en los grupos focales en su horizonte de posibilidades. Los estudiantes proyectan una identidad docente señalada por la integración de la pesquisa científica, la ciencia y la tecnología a la resgencia de clase, apuntando para el papel esencial de ese debate en la formación docente.

**Palabras clave:** formación de profesores, ciencia y tecnología, educación, identidad.

### **Introdução**

O sentido é uma construção social que articula a linguagem, a história e a pessoa, possibilitando um diálogo contínuo entre novos e antigos sentidos. Segundo Spink e Medrado (2004, p. 51), há três tempos históricos em interface no contexto discursivo: “o tempo longo, que marca os conteúdos culturais, definidos ao longo da história da civilização, o tempo vivido, das linguagens sociais aprendidas pelos processos de socialização, e o tempo curto, marcado pelos processos dialógicos”. Na perspectiva da produção de sentidos no cotidiano, o conhecimento é uma construção dialógica e em movimento, o que permite a sua ressignificação contínua. O desafio da pesquisa é compreender como as pessoas “constroem os termos a partir dos quais compreendem e lidam com as situações e fenômenos à sua volta” (Spink e Medrado, 2004, p. 41).

No tempo vivido dos cursos de licenciatura, os licenciandos devem construir muitos sentidos para a sua prática profissional, para construir sua própria identidade docente e desenvolver o senso de responsabilidade e o compromisso com a tarefa de ensinar. O ensino é uma atividade exigente e o professor é importante: “para influir na aprendizagem dos alunos”; “para

melhorar a qualidade da educação que as escolas e os estabelecimentos de ensino realizam cotidianamente”; “como uma profissão necessária e imprescindível para a sociedade do conhecimento” (Marcelo, 2009, p. 110).

Não obstante, é fundamental que haja professores qualificados, que oportunizem aos jovens aprendizagens significativas no ensino de ciências, das humanidades, da saúde e dos direitos humanos, dimensões indissociáveis na construção da cidadania atravessada pela apropriação ético-política dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Neste sentido, podemos afirmar que a proliferação do negacionismo, por meio de *fake news* de antivacinas e terraplanistas nas mídias sociais, sinaliza um acesso da população à tecnologia sem o devido discernimento para a crítica dessa informação. Falta assimilação das especificidades do método científico, que distingue a ciência dos outros tipos de conhecimento.

Bernakouche (2011), ao discutir a inclusão digital nas licenciaturas, alerta para a fluidez das fronteiras entre o ‘dentro’ e o ‘fora’, pois inclusão pressupõe uma apropriação da informação científica bastante diferente do mero acesso ou consumo do computador ou *smartphone*.

Dessa forma, é necessário que o professor entreveja, a partir das condições outorgadas pelo curso do ensino superior, em sua área de atuação e em uma perspectiva interdisciplinar, os limites e as aproximações da cultura popular e da cultura científica, do senso comum e da escola, do universo da ciência e da tecnologia, e que tenha uma percepção profícua sobre as suas contribuições para a sociedade.

É nessa direção que desenvolvemos uma pesquisa focada nos sentidos construídos por licenciandos para a ciência e a tecnologia, buscando compreender suas implicações para a construção da identidade docente. No campo das identidades nos interessa, de modo particular, entrever a construção identitária do professor-pesquisador.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) estabelece em seu artigo 43º que constitui finalidade do Ensino Superior e, portanto, dos cursos de licenciatura: “III – incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive”. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (Brasil, 2015) estabelecem que os cursos de licenciatura devem conduzir o egresso “II - à construção do conhecimento, valorizando a pesquisa e a extensão como princípios pedagógicos essenciais ao exercício e aprimoramento do profissional do magistério e ao aperfeiçoamento da prática educativa”.

O estudo de Fagundes (2016) evidencia que o conceito de professor-pesquisador não é consensual, inequívoco ou de fácil delineamento. Desse modo, no presente trabalho não cabe fazermos uma análise do conceito, mas entrevermos, nos discursos dos estudantes, nas posições que projetam de si e de sua atuação profissional, o lugar da C&T e da pesquisa nesse saber-fazer docente. Assim, acompanhamos o sentido atribuído por Pedro Demo (2010, p. 2), quando defende que o professor possa educar pela pesquisa, o que exige “como condição essencial primeira que o profissional

da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”.

### *Pesquisa como princípio na formação de professores*

O título desta seção alude ao trabalho de Teixeira (2003), que discutiu a iniciação à pesquisa enquanto eixo de articulação no processo formativo de professores de ciências biológicas, defendendo sua importância para a consolidação do perfil do egresso afeito à investigação científica.

A formação inicial em curso de licenciatura permite que o estudante se familiarize com a estrutura do campo de atuação, estabeleça novos diálogos, compartilhe aprendizagens, dúvidas e dificuldades, transcendendo a condição discente para a condição docente por meio de práticas reflexivas. Um trabalho a ser realizado pelo licenciando é a atribuição de significado à sua atividade, negociando nas trocas simbólicas sua identidade profissional, enquanto sujeito historicamente situado. Da licenciatura se espera que “colabore para o exercício de sua atividade docente, uma vez que professorar não é uma atividade burocrática para a qual se adquire conhecimentos e habilidades técnico-mecânicas” (Pimenta, 1999, p. 18).

Essa aposta acompanha a perspectiva de González, Monroy e Allende (2021), que evidenciam que o trabalho docente se modifica com o tempo e com a construção de conhecimentos didáticos:

[...] a medida que el tiempo avanzó, con trabajo y esfuerzo, los docentes fueron forjando un carácter y compromiso en su labor profesional, lo que les permitió comprometerse con ser mejores personas y profesionales de la educación a través de la formación y actualización para alcanzar una mejora significativa en su trabajo. (González et al., 2021, p. 19)

Segundo Pimenta (1999, p. 19), essa construção identitária é um processo que reafirma práticas consagradas, ao mesmo tempo em que “se constrói a partir da significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão; da revisão das tradições”. Para a autora, esse é o caso da profissão docente, que se modificou para atender novas demandas da sociedade.

No escopo do presente estudo, a atenção recai sobre as mudanças associadas à posição da pesquisa científica na formação de professores. Ao longo da história, a ênfase nas práticas conteudistas e a formação centrada na regência foram progressivamente deslocadas pelo debate da articulação do tripé universitário ensino-pesquisa-extensão no campo da educação.

A indissociabilidade do ensino e da pesquisa foi afirmada por Paulo Freire (1921-1997): “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (Freire, 2003, p. 29). Para o autor, cada ato pedagógico é um ato político e, portanto, aos futuros professores são devidas as condições para o pensamento crítico e transformador, a partir da recusa a uma educação depositária, desumanizada, para que em seu devir próprio possam “investigar seu atuar sobre a realidade, que é a sua *práxis*” (Freire, 1987, p. 98).

Segundo Bortolini (2009, p. 19), a difusão da pesquisa na organização curricular dos cursos de Pedagogia se deu ao final da década de 1990. Assim, "a pesquisa científica passa a assumir papel de destaque em sua nova estruturação curricular, posto que a consideram instrumento privilegiado de análise e reflexão sobre a prática pedagógica".

Essa indicação remete à defesa de um ponto de vista observado nos trabalhos de Oliveri, Coltrim e Nunes (2010) e de Mello (2000): é necessário o investimento na pesquisa na formação de professores, enquanto instrumento de ensino e conteúdo de aprendizagem, estando ela voltada à prática docente e balizada por parâmetros diversos da pesquisa acadêmica. Nas palavras dos autores, "A pesquisa na escola deve ser uma atividade mais próxima da realidade do aluno e do professor do ensino básico" (Oliveri et al., 2010, p. 309); "investigação sobre conhecimento e transposição didática do conhecimento" (Mello, 2000, p. 106).

Menga Lüdke (2001; ver também Lüdke et al., 2009), em uma pesquisa desenvolvida junto aos professores formadores da educação básica no final dos anos 1990, evidenciou uma contradição entre o discurso e a prática. Os professores formadores ressaltaram a importância da pesquisa, sem, contudo, considerá-la uma possibilidade em sua atividade cotidiana. Isto se deve, sobretudo, as precárias condições concretas de trabalho docente: "falta de preparação adequada dos professores para o bom desempenho da pesquisa"; "dificuldade de generalização a partir da análise de situações restritas"; "falta de tempo disponível" (Lüdke et al., 2009, p. 49-50).

De acordo com Lüdke (2001; Lüdke et al., 2009) o professor formador deve ser pesquisador de sua própria prática, e a pesquisa deve ser tomada como instrumento de ensino e produção de conhecimento. Para a autora, o professor-pesquisador é aquele capaz de uma autorreflexão metodológica para o seu desenvolvimento profissional, mas também para o desenvolvimento da própria pesquisa e para o enfrentamento dos problemas da área da educação. O desenvolvimento dessas competências se inter-relaciona ao seu percurso formativo.

Pedro Demo (2003; 2010), crítico da abordagem tecnicista e do instrucionismo, defende o "questionamento reconstrutivo" como cerne desse aporte metodológico para o ensino, pois possibilita o redesenho da sala de aula como um espaço motivador no qual sujeitos interagem a partir da construção da informação como problema e do exercício da argumentação fundamentada. Desse modo, pelo diálogo e pela escuta, o sujeito internaliza estratégias de aprendizagem que lhe permitem aceder ao fundamento deweyano, a "aprender a aprender".

A abordagem investigativa tem sido amplamente debatida no campo do ensino de ciências, nas diferentes áreas do conhecimento, como evidenciado pelo trabalho de revisão sistemática de Azevedo e Scarpa (2017, p. 599) acerca das concepções de Natureza da Ciência (NdC) no ensino de ciências. Os autores asseveram a importância de oportunidades nas quais estudantes "construam, utilizem e reflitam sobre aspectos de NdC, desenvolvendo, potencialmente, uma visão mais informada sobre os processos relacionados à produção do conhecimento científico".

Para dar conta dessas habilidades e competências, Demo (2010) recorre ao conceito de educação científica, que desenvolve e incentiva a curiosidade dos jovens e suas habilidades reflexivas. Estimula a observação, a investigação e a comunicação. Favorece a tomada do contexto como fonte de inspiração para tratar dos conteúdos científicos. Outorga a compreensão lógica e crítica da natureza e das relações sociais e políticas, contribuindo para a superação de relações de poder e dominação.

No início dos anos 2000, Teixeira (2003) investigou a iniciação à pesquisa como um eixo do processo formativo de professores de ciências biológicas, constatando que na licenciatura, apesar das inovações no cenário educacional, a estrutura ainda se assemelhava ao praticado no país nos anos 1970. Embora houvessem incorporado um discurso de mudança nas práticas pedagógicas, nos estabelecimentos escolares os professores atuavam como há 60 anos: “a tradição dos esquemas de formação docente fomenta a separação entre a investigação e a prática pedagógica e ainda, entre planejadores e executores” (Teixeira, 2003, p. 7).

Para Badia e Iglesias (2019), que pesquisaram com professores do ensino médio de Utah, discutindo a identidade do professor de ciências e o uso de tecnologia na sala de aula, a tecnologia é considerada um componente essencial da identidade do professor de ciências. Porém, este uso é mais frequente para apresentar informação:

[...] that they have low competency in using technology to teach science and moderately positive feelings about technology; and that they show a moderate frequency of technology use in their science classrooms, which proves higher in using tools to present information. (Badia and Iglesias, 2019, p. 538)

De acordo com Teixeira (2003), a atividade formal de pesquisa foi recentemente inserida nos currículos das licenciaturas no Brasil por meio da elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Exigência para obtenção do título, esse texto de caráter monográfico, em geral, é desenvolvido nos períodos finais, individualmente ou em pequenos grupos, associado a disciplinas introdutórias de metodologia do trabalho científico. Demo (2003) considera o TCC um momento privilegiado da formação, que favorece a avaliação qualitativa de projeto próprio do licenciando.

Slongo e colaboradores (2012, p. 719) descrevem atitudes favorecidas pela prática do TCC: “a qualificação da leitura e da escrita, a capacidade de questionamento e análise crítica, autonomia e pré-disposição para a mudança, além de uma aproximação com a pós-graduação”. Teixeira (2003, p. 5) afirma a importância desta etapa na licenciatura em ciências biológicas, pois “permite a articulação entre a área de conteúdos específicos e a área de formação pedagógica”.

Diversas questões podem ser levantadas a respeito da prática do TCC na formação de professores, como a definição de seus objetivos. Ao longo da história, políticas públicas de educação sustentaram uma falsa dicotomia – a pesquisa na licenciatura deve ensinar ao futuro professor sobre a prática de pesquisa ou orientar seu pensamento na resolução de uma questão de ordem prática? Como exemplo, vejamos a crítica de Gatti (2003, p. 385) ao tratamento simplista outorgado aos problemas oriundos das práticas

profissionais: “esse imediatismo traz também consigo um grande empobrecimento teórico”. Mas, neste momento, enfatizaremos as dificuldades encontradas pelos estudantes das licenciaturas na busca por se tornarem autores de trabalhos acadêmicos originais.

No estudo de Teixeira (2003, p. 14), os estudantes relataram dificuldades de produção textual, de delimitação do tema de pesquisa e de análise de dados, devido à ausência de experiência prévia de pesquisa na graduação. Na avaliação do autor, essa dificuldade “de elaboração própria de textos era esperada, visto que os cursos de graduação de modo geral, ainda lidam de forma superficial com a leitura e escrita”.

Dias e Eisenberg (2015, p. 194) discutiram a situação dos licenciandos, afirmando que esses não são introduzidos a boas práticas em pesquisa e não têm domínio de processos investigativos ético-responsáveis. De modo paradoxal, ao longo de sua formação, são ensinados a condenar a prática do plágio, porém, não lhes são dadas oportunidades de aprender a lidar com a polifonia de vozes que caracteriza a produção científica, o que os faz incorrer, muitas das vezes, em plágio não intencional: “o licenciando que plagia e não consegue autorar enfrentará um árduo caminho ao ensinar seus alunos a terem voz”.

Operar com a pesquisa no exercício da docência na educação básica demanda do professor a capacidade de delinear e distinguir práticas que, por vezes, se apresentam em interface e que, no entanto, resguardam especificidades. Nos trabalhos de Lüdke (2001; 2009) fica evidente a multiplicidade das práticas compreendidas como atividades de pesquisa pelos professores, atividades que nem sempre podem ser assimiladas aos mesmos critérios de avaliação das pesquisas praticadas nas universidades.

Apontamento semelhante é evidenciado na pesquisa de Slongo e colaboradores (2012, p. 719), com o emprego do termo ‘pesquisa’ com docentes orientadores de TCCs em cursos de licenciatura. Os autores avaliam que, para os orientadores, “não estão suficientemente claros os critérios que definem o que é pesquisa, confundindo-a, por vezes, com ensino”. Neste sentido, Massi e Queiroz (2015) tratam de duas acepções da iniciação científica na graduação: (a) enquanto processo amplo de formação científica que abarca inúmeras vivências proporcionadas ao estudante por meio de atividades e disciplinas; (b) enquanto participação em projeto de pesquisa orientado no ensino superior.

Os estudantes envolvidos nesses projetos de iniciação científica participam de grupos de pesquisa, de eventos científicos e são incentivados a desenvolver a escrita e a autoria. O ato educativo da iniciação científica desperta nos professores em formação uma reflexão sobre as tensões que envolvem aspectos éticos envolvidos na pesquisa, e dicotomias associadas ao trabalho intelectual e ao trabalho manual, bem como acerca das lacunas e das potencialidades para a sua formação científica no âmbito da graduação calcada na indivisibilidade teoria e *práxis*. Participar de projetos formais de pesquisa na modalidade iniciação científica pode criar demandas e expectativas em relação aos estudos pós-graduados e ampliação de suas oportunidades no mercado de trabalho.

As principais críticas à iniciação científica na graduação dizem respeito à sua aparência meritória, de seleção dos alunos mais promissores; à discrepância entre o número de orientadores potenciais e ao quantitativo reduzido de alunos efetivamente envolvidos em projetos de pesquisa; à menor participação das instituições de ensino privadas em função da incompatibilidade das atividades de pesquisa com as condições e organização do trabalho docente (Massi e Queiroz, 2010; 2015).

Para confrontar os problemas associados à educação científica na formação de professores, contribuindo para a democratização da C&T no país, observa-se, nas últimas décadas, a emergência de novas atividades científicas na articulação da educação básica ao ensino superior. Consolidam-se iniciativas como as olimpíadas do conhecimento, os museus e as exposições em espaços fixos e itinerantes, além dos programas de iniciação científica, que demandam interesse e participação dos professores da educação básica, que cumprem funções fundamentais na educação dos jovens (Ferreira, 2003, Ferreira et al., 2010; Moreira, 2006; Oliveira et al., 2009). Por conseguinte, emergem também novas áreas de conhecimento que demandam uma abordagem interdisciplinar: divulgação científica; ensino de ciências; alfabetização científico-tecnológica; letramento científico; educação científica; educação para a ciência. Apesar de sua interpenetração, esses campos resguardam importantes especificidades teórico-metodológicas (Neves, 2001; Cunha, 2017).

Diversos autores têm nos alertado para as lutas necessárias em busca de maior equidade na distribuição dos conhecimentos científicos e tecnológicos para a inclusão social das juventudes em suas diversas realidades, para que compreendam a ciência como um empreendimento humano cujo domínio deve visar a objetivos coletivos (Ferreira et al., 2010; Massi e Queiroz, 2015; Moreira, 2006; Oliveira et al., 2009; Piassi, 2011; Rutherford, 1994).

No cenário político atual do Brasil, na contramão das políticas de democratização da C&T em expansão na primeira década dos anos 2000 e até meados da segunda década, são sistematicamente restringidas as oportunidades de acesso à educação científica, reflexo dos baixos e decrescentes investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e da falta de incentivo à pesquisa no ensino brasileiro. Portanto, trata-se da importância da difusão de uma cultura de formação de professores que valorize a pesquisa no exercício do magistério:

[...] a introdução de episódios de pesquisa, associados aos trabalhos de final de curso, é condição necessária para alterar o perfil de saída dos licenciandos, contribuindo para a formação de profissionais que tenham na pesquisa um instrumento para aprendizagem permanente e constante atualização. (Teixeira, 2003, p. 16)

Para Badias e Iglesias (2019, p. 538), o estudo da identidade do professor de ciências deve envolver múltiplos componentes, sobretudo em se tratando da formação inicial: "We are convinced that studying Science teacher identity using various interrelated components is a more powerful way of understanding science teachers and teaching science than focusing solely on one component".

Com base nessas considerações, buscamos compreender o que dizem os estudantes das licenciaturas sobre a ciência, a tecnologia e a educação, a inovação e a pesquisa científica, desvelando a implicação dos futuros professores com os processos inclusivos de difusão e popularização da C&T para a sociedade.

### **Estratégias metodológicas**

Este estudo teve por objetivo compreender os sentidos atribuídos por estudantes de licenciatura para a ciência e tecnologia e seu envolvimento na construção identitária da docência. A pesquisa, aprovada pelo parecer de número 2.168.111 quanto aos aspectos éticos, foi desenvolvida ao longo dos anos de 2017 e 2018, com apoio de dois bolsistas de iniciação científica fomentados por diferentes Editais de pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Para os bolsistas, também alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, a iniciação científica configurou uma espécie de observação participante, em que sujeito e objeto são a mesma pessoa, uma vez que envolveu o “próprio processo de (trans)formação do ser docente-pesquisador” (Scherre, 2015, p. 263).

O estudo foi realizado por meio de duas técnicas de coleta de dados.

A observação direta extensiva por meio da aplicação de questionário semiestruturado (Marconi e Lakatos, 2003) focado nas percepções sociais da C&T, buscou conhecer o perfil socioeconômico e as trajetórias de escolarização dos licenciados, assim situados enquanto sujeitos históricos. Foi respondido por 48 estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, matriculados no primeiro período do curso, aplicados em quatro turmas de ingressantes ao longo dos anos de 2017 e 2018. A aplicação do questionário teve a duração média de 20 minutos, e não foram observadas dificuldades no preenchimento. Com relação à confiabilidade, verificou-se que 95% dos questionários aplicados e devolvidos pelos respondentes foram totalmente preenchidos, sendo incluídos na análise. Os dados de natureza quantitativa construídos no âmbito da pesquisa foram submetidos à análise estatística descritiva (Feijoo, 2010). Quanto às respostas discursivas a partir das quais realizamos a análise temática, essas foram transcritas em documento *word*, omitindo-se a identificação individual dos respondentes, sendo identificados como Q1, Q2 *etc.*

Também foram realizados grupos focais (Gondim, 2002) com respondentes do questionário e estudantes dos períodos finais. Foram desenvolvidos três grupos focais com estudantes do Curso, convidados pelos bolsistas de pesquisa. Esses convites foram abertos a todos os respondentes dos questionários, mas foram também realizados individualmente em função da imersão dos pesquisadores no universo da pesquisa. Os grupos foram realizados no contraturno, nas dependências da universidade. Ao todo, participaram 18 estudantes, 12 do sexo feminino e seis do sexo masculino, com média de seis estudantes por grupo.

Todos os grupos foram mediados a partir da mesma questão-problema: o que é ciência e tecnologia e qual a sua relevância para a formação de professores? Buscamos incentivar, nos participantes, a expressão de suas percepções, opiniões, expectativas, atitudes, sentimentos, valores e dificuldades. No primeiro ano da pesquisa foi realizado um grupo e, no

segundo ano, dois grupos. O primeiro e o segundo grupos foram constituídos por estudantes dos períodos iniciais do curso. A semelhança dos grupos entre si colocou para os pesquisadores a interrogação sobre os discursos dos estudantes em fase de conclusão da licenciatura: teriam os mesmos pontos de vista? Por essa razão, foi organizado um terceiro grupo com estudantes matriculados no último período. Os grupos focais foram registrados em áudio e transcritos. Na transcrição os participantes foram identificados como Entrevistado 1 (E1), Entrevistado 2 (E2), etc.

A presente apresentação focaliza a análise descritiva e temática das informações qualitativas, para a qual nos inspiramos no referencial teórico-metodológico da produção de sentidos no cotidiano enquanto práticas discursivas (Spink, 2004), que visa os repertórios disponíveis para a construção dos sentidos e as possibilidades de ação, decorrentes desses sentidos assim produzidos. Essa perspectiva propõe que práticas discursivas implicam ações, seleções, linguagens em uso, construções dialógicas entre pessoas inseridas em contextos sócio-históricos, que atribuem sentidos às situações e relações cotidianas para compreender e lidar com os fenômenos do mundo da vida. A produção de sentidos não se dá, portanto, fora das lógicas de reprodução do capital, porém, a análise das práticas discursivas remete, sobretudo, “aos momentos ativos do uso da linguagem, nos quais convivem tanto a ordem como a diversidade” (Spink, 2004, p. 45).

Assim, a partir de categorias descritivas emergentes dos objetivos da pesquisa, da literatura de referência e da leitura das transcrições das respostas abertas do questionário e dos grupos focais, elaboramos sínteses dos discursos. Esta etapa possibilitou o ordenamento do material bruto da pesquisa. A partir das sínteses nos inspiramos na ideia de construção de “árvores de associação [...]”. Permitem visualizar o fluxo de ideias inaugurado pela pergunta do entrevistador e encerrado com suas sínteses” (Spink, 2004, p. 114), de modo que a ligação entre as semirretas indica uma dupla orientação. As árvores de associação construídas a partir das respostas dos licenciandos favorecem a identificação das principais ideias presentes em suas respostas, compondo uma narrativa coletiva dos licenciandos acerca dos temas em pauta que permitem fornecer elementos de naturezas diversas para as duas questões de pesquisa.

## **Resultados e discussão**

### *Breve perfil socioeconômico e trajetórias de escolarização*

Participaram voluntariamente deste estudo 48 estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, matriculados no primeiro período do curso, distribuídos aleatoriamente em quatro turmas ao longo dos anos de 2017 e 2018. Os estudantes responderam o questionário elaborado na pesquisa e focado no perfil socioeconômico e nas trajetórias de escolarização. A aplicação do questionário teve a duração de 20 minutos e não foram observadas dificuldades no entendimento dos enunciados e alternativas de respostas. Com relação à confiabilidade, verificou-se que 95% dos questionários aplicados e devolvidos pelos respondentes foram totalmente preenchidos. Desse modo, todos foram incluídos na análise e na apresentação dos resultados, descritos a seguir.

Esses estudantes são majoritariamente do sexo feminino (64%), com idade entre 19 e 26 anos (70%), solteiros (85%) e sem filhos (83%). Com relação à raça, eles se autodeclararam: pardos (56%); brancos (26%); negros (18%). Os pais são casados (70%) e a renda mensal familiar está assim distribuída: um a três salários mínimos equivalem a 43% dos respondentes; três a seis salários mínimos equivalem a também 43%.

Os jovens residem com os pais e irmãos (82%) em residência própria em área urbana (91%), na região metropolitana ou na capital do Estado de Minas Gerais. O principal meio de transporte para locomoção até a Universidade é coletivo, ou seja, ônibus e vans escolares (65%).

Quanto à escolaridade paterna, 56% cursaram o ensino fundamental, 27% concluíram o ensino médio e apenas um pai concluiu o ensino superior. Repetindo a tendência do contexto mais amplo, a escolaridade é mais alta entre as mulheres, pois 27% das mães concluíram o ensino superior, 27% concluíram o ensino médio, 35% cursaram o ensino fundamental e apenas duas mães são semialfabetizadas.

A maior parte desses jovens não trabalha, 60% são sustentados pela família, característica recorrente entre jovens que postergam o ingresso no mercado de trabalho ao optarem por curso do turno diurno. Aqueles que trabalham e contribuem para o sustento da família (35% dos participantes) recebem remuneração mensal na faixa de um a três salários mínimos. As atividades remuneradas são as seguintes: auxiliar de escritório; estagiário; professor; cabeleireira; bordadeira; modelo/manequim.

O acesso à saúde é garantido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (65%) e rede privada, por meio da cobertura estendida de familiar (35%). Nenhum dos estudantes declarou ser pessoa com deficiência.

Os estudantes têm acesso à internet por meio do *smartphone* (52%) e na própria residência (48%). A internet é o meio de comunicação mais utilizado para se manterem informados (65%), e o jornal televisivo é uma fonte relevante para 35% dos respondentes. A maioria dos estudantes (87%) também pratica o hábito da leitura fora do ambiente acadêmico.

As atividades de lazer envolvem: idas ao cinema (50%); sendo que baladas, *shows* e teatros apresentaram o mesmo percentual, respectivamente (15%), clube (10%) e futebol, indicado por apenas um estudante. Em relação à pertença religiosa, declaram-se: Evangélicos (35%); Agnósticos e/ou Ateus (30%); Católicos (22%); Espíritas (9%); Candomblecistas (4%).

Quanto ao ensino fundamental, 96% dos respondentes cursaram na rede pública, com baixo índice de retenção. Somente 8% foram reprovados (uma a duas reprovações).

Em relação ao ensino médio, todos os estudantes cursaram na rede pública e o índice de retenção (uma a duas reprovações) foi ainda menor, apenas 4%. O ensino médio não profissionalizante foi a opção da maior parte dos estudantes (80%). Do total de 48 respondentes, apenas dois declararam ter recebido bolsas de iniciação científica durante o secundário.

Três respondentes cursam a segunda graduação. A licenciatura foi a primeira opção de curso (90%). Apenas um estudante matriculado nos períodos iniciais havia sido contemplado com bolsa de iniciação científica no período de realização da pesquisa. Porém, no grupo focal de estudantes concluintes em que participaram seis estudantes, dois deles haviam sido

integrados a grupos de pesquisa na instituição de ensino e contemplados com bolsas de pesquisa e de extensão no curso da graduação.

### *Sentidos para a ciência e tecnologia*

Em termos amplos, para os respondentes, a ciência é definida pela dimensão teórica e epistemológica, mas é também uma ação – o estudo, a investigação dos fenômenos. “Ciência: estudo dos seres, o meio que habitam e fatores de socialização, pesquisas sobre doenças, evolução dos seres e hábitos renovados” (Q32). “Ciência é o estudo comprovado a partir de dados naturais, que se cerca de todas as possibilidades antes de um laudo que gere uma possível teoria” (Q27); “Ciência é o estudo de algo através de pesquisas e testes experimentais” (Q34); “Ciência é o estudo dos mais variados assuntos e possibilita a descoberta, o entendimento e o conhecimento” (Q42); “Ciência é a expansão do conhecimento” (Q38).

A tecnologia está voltada à aplicação e à *práxis*, incidindo sobre a qualidade de vida das pessoas, ampliando seu bem-estar e conforto. O termo foi associado à produção de coisas úteis, de ferramentas: “é o avanço no conhecimento através de meios que melhorem ou facilitem a qualidade de vida, lazer, estudos” (Q36); “traz soluções” (Q40); “permite o aperfeiçoamento da vida, facilitando-a em vários aspectos” (Q45); “tecnologia é tudo aquilo que é feito pelo homem para o mesmo com o objetivo de melhorar a vida e o cotidiano” (Q33); “mecanismos construídos pelo homem para facilitar pesquisas, comunicações, estudos, interações, diversões, trabalho etc.” (Q28); “é o avanço de máquinas que utilizamos no dia a dia ou de forma aplicada para nos auxiliar ou produzir por nós” (Q30).

Além disso, os estudantes envidaram esforços em dialetizar os termos: “É através do avanço da tecnologia que podemos conhecer e descobrir algo novo na ciência” (Q43); “A ciência e tecnologia andam praticamente juntas. A ciência precisa muito da tecnologia para evoluir e para divulgar as relações entre si” (Q29); “Tecnologia é um mecanismo fruto da ciência, e que pode ser usado no auxílio de estudos científicos” (Q31).

Essas concepções envolvem três dimensões importantes do conhecimento científico: a objetividade, o caráter provisório de suas afirmações e a laicidade. Assim, a ciência é vista como a “forma de estudo em que se realizam pesquisas, baseando-se em fatos” (Q35); “conjunto de conceitos que mudam constantemente. Novos estudos aparecem a todo momento a fim de enriquecer, ou mudar a ciência” (Q48); “Ciência é o conhecimento sobre o universo que não utiliza teorias religiosas” (Q39).

O método científico é evidenciado como estruturante da ciência nessas falas: “Ciência é um método racional, lógico, e que contribui com o progresso da sociedade, através de resultados, pesquisas, teorias e hipóteses. Tecnologia é a ferramenta que permite à ciência o auxílio para o alcance desses resultados” (Q41); “A ciência é o estudo da natureza de acordo com métodos científicos e a tecnologia é sua aplicação prática” (Q37); “A tecnologia é algo que expande os métodos” (Q48).

As respostas também trataram das áreas do conhecimento: “Ciência é um termo muito abrangente, relacionado com diversas áreas do conhecimento” (Q47); “Ciência é o estudo nas áreas exatas, humanas e

biológicas” (Q30). Ainda, duas respostas aludem à importância da tecnologia para a divulgação científica: “a ciência precisa muito da tecnologia para poder evoluir. Não somente em termos de pesquisa, mas também para divulgar as relações entre si” (Q32); “a tecnologia auxilia muito na propagação de conhecimentos” (Q44).

A partir dessa síntese temática, fomos inspirados pela ideia da construção de “árvores de associação”, que “permitem visualizar o fluxo de ideias inaugurado pela pergunta do entrevistador e encerrado com suas sínteses” (Spink, 2004, p. 114). Na presente pesquisa, as árvores de associação favorecem a identificação de uma narrativa coletiva dos licenciados acerca dos temas em tela.

Isoladamente, as respostas são breves e parciais, atravessadas por dificuldades importantes com o tema da ciência e da tecnologia, que sinalizam a importância do ensino de graduação para a formação docente, para a compreensão da C&T para um futuro agir docente capaz de promover o envolvimento dos estudantes da educação básica com a cultura científica e a aprendizagem de ciências calcada em conhecimentos contextualizados e na ação social transformadora.

Quando vistas em conjunto, as respostas dos estudantes compõem um mosaico de percepções otimistas sobre ciência e tecnologia (Figura 1), que nos parece já atravessado pelas experiências no ensino superior e pelo conteúdo ministrado em disciplinas dos períodos iniciais. Além disso, articulam também o seu interesse pela área específica escolhida para o curso da graduação, a sua preparação prévia para o exame de ingresso, assim como as discussões empreendidas na universidade, tanto nas disciplinas, como dito, quanto em pequenos grupos de pares.

Esses dados corroboram a pesquisa realizada no ano de 2015 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e Ministério da Ciência, Tecnologia & Inovação (MCTI) sobre a percepção pública da CT&I no Brasil, em que 73% dos brasileiros declaram que a C&T traz “só benefícios” ou “mais benefícios do que malefícios” para a humanidade, visão benéfica que se estende aos cientistas.

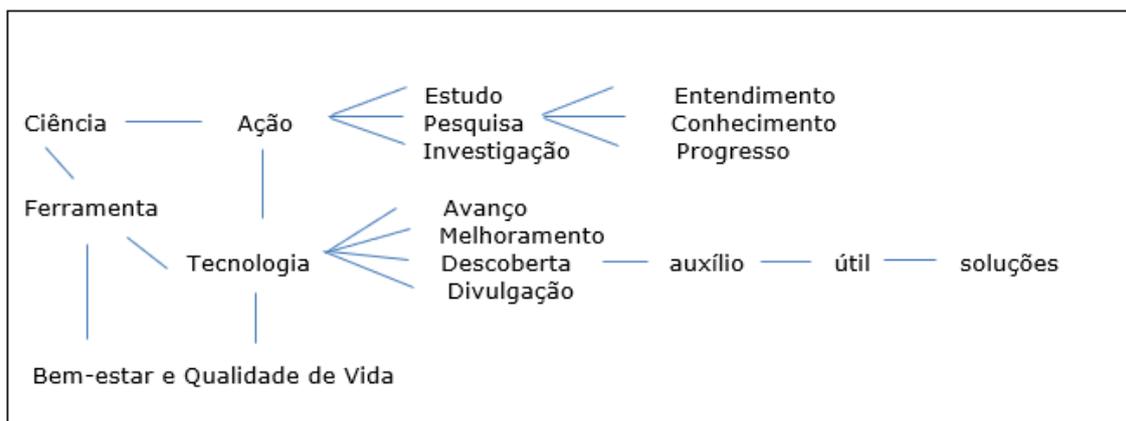


Figura 1. Árvore de Associação 1: Sentidos para a Ciência e Tecnologia.

Esta visão do cientista e a posição do professor emergiram nos grupos focais, onde perguntamos aos estudantes quem são os cientistas e

pesquisadores (Figura 2). Nos grupos realizados com estudantes dos períodos iniciais, a imagem caricata do cientista apareceu em três momentos: "Com o cabelo pro alto" (E11); "Jaleco amassado" (E9); "criar fórmulas mirabolantes como cientista (inaudível) dar aquelas explosões" (E16), e em uma perspectiva crítica: "Porque a professora contou isso pra nós, não sei se o professor pediu pra ela, ou ela pediu pros alunos, 'desenha um cientista pra mim'. E desenhou uma pessoa de jaleco, de óculos, no laboratório e como se a professora não fosse uma cientista, formada em Ciências Biológicas" (E4). Não obstante, outras características foram recorrentes: "inteligente" (E3; E11); "curioso" (E2; E6); "fora da caixa" (E10; E11); "uma pessoa comum" (E17). Os cientistas são motivados para o desenvolvimento da pesquisa pelo desejo de "resolver os problemas das pessoas" (E11), e "por sua própria curiosidade" (E6).

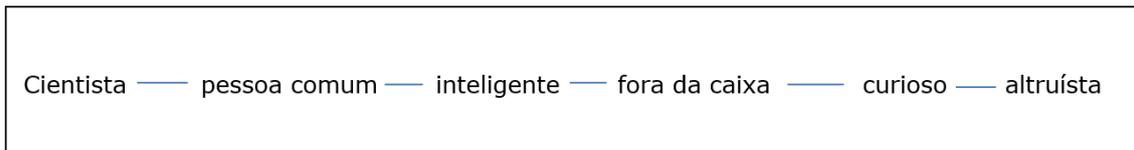


Figura 2. Árvore de Associação 2: Qualidades do Cientista.

Os estudantes recordaram de cientistas eminentes, mencionando Charles Darwin (1809-1882), Albert Einstein (1879-1955) e Stephen Hawking (1942-2018). Também destacaram Michel Foucault (1926-1984), que trabalhava com a "ciência do pensar" (E6). Evidenciam, portanto, uma complexa compreensão sobre a ciência, possivelmente afetada pelas disciplinas introdutórias do curso de licenciatura: "Não a ciência em nível tecnologia, de pegar e fazer teste, mas a ciência de pensar" (E6). Porém, os estudantes não se recordam facilmente de um cientista brasileiro, resultado semelhante ao evidenciado pela enquête mencionada (CGEE, 2015), segundo a qual 93,3% dos entrevistados afirmaram não se lembrar de nomes de cientistas brasileiros importantes ou de instituições científicas. Almeida, Massarani e Moreira (2016, p. 18) avaliam que este resultado reflete "o fato de que, em geral, nem na escola nem na mídia são discutidos conteúdos referentes à história da ciência no Brasil".

No caso dos estudantes pesquisados, houve demora na apresentação de um único nome, o de Drauzio Varella (1943-). Após citarem o nome de Drauzio, os estudantes tiveram dúvidas se este poderia ser qualificado como um cientista, destacando o trabalho de popularização da ciência que realiza em diferentes mídias: "Ele exemplifica muito" (E6); "O jeito que ele fala é maravilhoso" (E3). Adiante, retornaremos a este ponto ao tratarmos das percepções dos estudantes concluintes do curso.

Portanto, evidencia-se o predomínio de uma percepção profícua sobre a C&T, dos cientistas e de suas contribuições para a sociedade, por meio das experiências escolares, universitárias e das histórias de vida. Para Bennasar-García, Guerrero e Zambrano-Leal (2021), que analisam a pedagogia e a educação universitária no contexto latino-americano atual, é necessário que haja uma visão epistemológica clara na formação universitária, a partir da qual possa caracterizar:

[...] los acontecimientos cognoscitivos como la sucesión de la aprehensión de las experiencias didácticas, que son fuentes de saber en la evolución educativa. Esta última proviene de las experiencias escolares y singulares, que dan sentido a los eventos pedagógicos de um proceso educativo trascendente y necessário. (p.1)

Assim, buscamos compreender de que modo essa percepção se articula à atividade docente e está envolvida na construção identitária da profissão.

#### *Aspectos para a construção da identidade docente*

Os licenciandos responderam à seguinte pergunta do questionário: "Existe relação entre Ciência, Tecnologia e Formação de Professores?". As respostas sinalizam uma relação assertiva: "ciência e tecnologia são ferramentas imprescindíveis para a capacitação dos professores" (Q37); historicamente recente: "antigamente não, mas agora está se tornando essencial" (Q41); que se desdobra sobre a formação continuada: "o bom docente está sempre buscando se aperfeiçoar tecnologicamente" (Q47).

As tecnologias da informação e comunicação são vistas como ferramentas para a transmissão de informações em "um trabalho bem elaborado, com conteúdos mais ricos" (Q32) e estão associadas ao uso de equipamentos como o computador, de *softwares* como o *power point*, de aplicativos e de plataformas virtuais, de vídeo-aulas transmitidas pela *web*. Além disto, ampliam o acesso a informações e conteúdos relevantes e favorecem a transmissão de conhecimentos: "na formação de professores, a tecnologia facilita o acesso a informações e é fundamental para a conclusão da licenciatura" (Q44); "auxilia no processo de estudo, de ensino e na fixação dos conhecimentos adquiridos" (Q48).

Nos grupos focais, os recursos tecnológicos são considerados úteis, apreendidos no curso da licenciatura, "igual apresentação de trabalho, quanto mais recursos a gente puder usar, melhor" (E9), e favoráveis à ruptura da reprodução com o modelo instrucionista de ensino predominante nas diferentes etapas da educação básica no país: "Se você chegar numa sala com um monte de gente de dezesseis, dezessete anos, e vai começar a escrever?" (E9); "Eles só copiando no automático" (E10); "Você vai gastar trinta minutos escrevendo ali no quadro. E eles vão ficar e copiar, e não estão sabendo nem o que estão escrevendo" (E8).

Os licenciandos também refletiram criticamente sobre a diluição da figura do professor na mediação tecnológica: "o professor não é um mero reproduzidor de conhecimento, porque isso a internet faz, o computador faz. É um grande medo meu do [ensino a distância] EaD, [...] tenho um certo preconceito com EaD por conta disso" (E4). O contraponto seria o diálogo para o desenvolvimento do pensamento lógico e racional: "o professor joga a pergunta eles respondem pelo aplicativo. [...] ao mesmo tempo você vê que está todo mundo muito afastado, sabe. Eles não têm essa coisa de sentar junto, discutir" (E7). Desse modo, as tecnologias não substituem as interações presenciais em que o ensinar-aprender se dá em uma perspectiva dialética. Ao entrar em sala de aula, o professor "não entra ali só pra ensinar, ele entra pra aprender" (E4).

Além disso, o grupo dos estudantes concluintes enfatiza fatores contextuais como as desigualdades sociais atinentes à distribuição dos recursos tecnológicos que podem não estar acessíveis ou disponíveis para todos os estudantes, e até mesmo para a escola e o professor:

“Não tem acesso, não tem internet, os alunos mesmo às vezes não têm o recurso, às vezes nem o professor tem algum recurso tecnológico, então não adianta ele tentar usar a tecnologia dentro de sala de aula pra ajudar nas aulas dele se os alunos não têm esse recurso”. (E13)

“Pode acontecer de a gente ter um problema dentro da sala de aula, não funcionar o computador, não tem internet, então a gente também tem que estar preparado pra esse tipo de aula com o comum, que é o que a gente tem hoje, caderno, quadro, professor e tudo”. (E17)

Essas mesmas dificuldades são vivenciadas na licenciatura: “já aconteceu na nossa sala, foi usar uma tecnologia e teve que juntar os grupos de alunos em três ou quatro, porque quem estava com [telefone] celular não tinha internet” (E13).

As tecnologias, portanto, não suplantam o papel do professor, a quem cabe instigar os estudantes da educação básica rumo ao universo que os cerca, rompendo com o modelo instrucionista: “Então é você instigar o aluno a ele ir ali *ser* um cientista, se sentir um cientista ali no momento de explorar, de perceber se as plantinhas estão crescendo ou não” (E12).

Acompanhando González, Monroy e Allende (2021), que nos recordam que o professor em seu trabalho é considerado como uma figura intelectual, ética e moral, a fala desse estudante nos remete ao devir do sujeito, ao tornar-se cidadão. Por conseguinte, desde a formação inicial no ensino superior e em processo contínuo de formação continuada, o professor deve

[...] adquirir habilidades y conocimientos que les permita interactuar en nuevos espacios en los cuales la educación se concibe con base a una nueva forma de ser congruente, con un pensamiento crítico, para recrear lo que existe o intentar cosas nuevas que ayuden a construir estilos de vida mejores, ayudando a los estudiantes en su proyecto de vida. (González et al., 2021, p. 2)

Stuart e Marcondes (2009) afirmam que o ensino investigativo é um modo de se aprender pesquisando, em que o aluno desenvolve habilidades como formulação, observação, teste e discussão, modelo que pode contribuir para a superação de muitos problemas relacionados ao ensino conservador e conteudista. Um dos entrevistados, que atua como docente em escola pública de educação infantil, já mobilizou o método de ensino investigativo em sala de aula, avaliando favoravelmente a estratégia: “dava certo, fluía muito. E, tipo assim, isso deixa eles muito curiosos [...] ficam muito felizes porque acertaram!” (E1). Essas associações estão representadas na Figura 3.

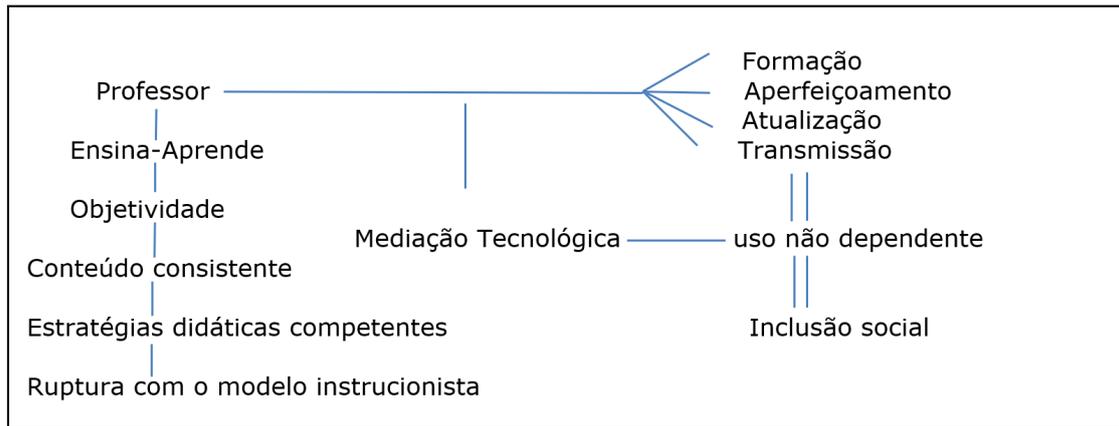


Figura 3. Árvore de Associação 3: O professor e a mediação tecnológica.

Nos grupos focais, questionamos os estudantes sobre as diferenças entre os cursos de bacharelado e de licenciatura com o intuito de compreendermos se essa diferença era atravessada pela prática da pesquisa científica. Para os estudantes, ambas as modalidades concernem à investigação científica e o incentivo à pesquisa é uma prática na formação do licenciando: “A licenciatura te incentiva para a pesquisa” (E2); “A gente tem capacidade de fazer [...] os dois” (E1). Contudo, subsiste uma tensão associada às especificidades da licenciatura *versus* bacharelado, percebida como preconceito em relação à primeira modalidade: “Como assim, licenciatura não é bom? Só bacharel? Isso me chateou muito mesmo, porque o preconceito está nele ainda por cima, sabe? Como se Educação não fosse ciência, entendeu?” (E4).

Para os estudantes, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas detém especificidades envolvidas na outorga de condições objetivas de experimentação da pesquisa científica, por meio das práticas de laboratório e outras vivências de transposição de elementos de metodologias de pesquisa às atividades oferecidas aos alunos: “matérias como Microbiologia, matérias da área da Botânica, elas estão dando mais oportunidade aos alunos [...] ir ao laboratório desenvolver mais essa área da pesquisa” (E2).

Nessa direção, pesquisas têm evidenciado as marcas da disciplina na identidade profissional docente. O trabalho de Armalé (2021), focado na identidade profissional de professores pesquisadores de química em França, evidenciou que “Les résultats de cette étude semblent indiquer une empreinte de la discipline sur les pratiques d'enseignement à l'université à différents niveaux” (p. 430), destacando entre aspectos do contexto a dimensão institucional do ensino superior e as tensões que envolvem a passagem ao secundário-superior, em termos das práticas de ensino.

De Hosson, Décamp, Morand e Robert (2015) pesquisaram a identidade profissional dos professores-pesquisadores de física analisando as regras e os valores da profissão, as qualidades e competências necessárias ao seu exercício, e eixo didático específico para o ensino de física. O estudo aponta para novas questões, sobretudo a busca por marcadores da cultura epistemológica e didática do professor-pesquisador:

Quels sont les marqueurs de la culture épistémologique et didactique de l'enseignant-chercheur lorsqu'il enseigne? Comment un enseignant-chercheur averti des difficultés récurrentes des étudiants (dans un domaine spécifique de la physique) adapte-t-il son enseignement? (De Hosson et al., 2015, p. 193)

Além das disciplinas cursadas na graduação, os estudantes mencionaram a participação em projetos de ensino e de extensão: "participei de um projeto de extensão na área de tecnologia pra professores da rede pública" (E13); "biologia de verão [...] sobre morcegos [...] fez dar todo sentido pra minha vida aqui dentro [da universidade]" (E12). Contudo, muitos estudantes "saem daqui sem experimentar a pesquisa, sem experimentar um projeto de extensão, sem participar de um congresso" (E15).

Essa participação é dificultada pela "divulgação mesmo, que a Instituição não faz" (E17); pelo acesso precário dos alunos à internet; por muitos alunos trabalharem no contraturno; por dificuldades enfrentadas por alguns professores cujos projetos são preteridos em processos seletivos: "acaba que alguns professores têm essa dificuldade de colocar projetos" (E17).

A iniciação científica é vista como uma "oportunidade" de "aprender a pesquisar" (E3), de "colocar a teoria em prática" (E2) e de "experimentar". A estudante que atua em projeto de IC considera que "não sabia o que, como era uma pesquisa bibliográfica, então é mais pra você aprender a pesquisar" (E3). Embora as oportunidades sejam escassas, são desejadas: "é um espaço que tem crescido, mas precisa de mais. Estou querendo entrar numa iniciação científica" (E4); "O principal motivo de eu estar querendo a iniciação científica é a influência de um professor" (E2).

A influência do professor-pesquisador no interesse despertado nos discentes pela pesquisa científica é um aspecto que merece atenção. Cabrero e Costa (2015) discutem o papel do orientador de IC na integração dos neófitos à comunidade de pares em grupos de pesquisa ao abordar a ação do orientador de iniciação científica no envolvimento dos orientandos no mundo da ciência, e na outorga de condições para sua participação na sociedade do conhecimento e na construção da trajetória acadêmica.

Na presente pesquisa observamos como os professores-pesquisadores são posicionados no horizonte de construção da identidade docente dos licenciandos em algumas situações. Na primeira situação, a narrativa da professora convoca os alunos à reflexão sobre as convergências entre as funções do professor e do pesquisador, oferecendo-se como modelo: "a professora contou isso pra nós [...] como se a professora não fosse uma cientista, formada em [bacharelado e licenciatura] em ciências biológicas" (E4). Na segunda situação, o discente avalia que a influência de um professor da graduação é decisiva em seu desejo de envolvimento com a IC, e, de modo similar, na terceira situação, a professora convida uma aluna interessada para a participação em projeto: "eu vi pela internet, pelo *Facebook*, corri atrás e fiz a inscrição, tive um contato mais próximo com a professora [...] ela me falou que iria fazer um projeto" (E12).

Destacam-se, na quarta situação, os impactos da graduação sobre as percepções dos licenciandos. No grupo focal realizado com estudantes concluintes, a identificação de uma instituição de pesquisa brasileira foi

imediate: "Fiocruz" (E12, E13, E17), assim como a identificação de cientistas brasileiros, que inclusive são seus professores no curso de graduação: "A Professora que é minha orientadora. Ela é doutora e pesquisadora referência na área de morcegos" (E17); "Professor Fulano" (E14); "Nós estamos cheios de cientistas aqui [na faculdade]" (E14). Alguns desses professores oferecem suporte para a continuidade dos estudos: "Você não tem um artigo publicado, que o professor fez isso aqui pra publicar, tem professor que é muito bom de ajudar nesse sentido. Porque nós, por nós, às vezes não temos condição mínima disso" (E16).

Para os licenciandos, essa convivência com os professores-pesquisadores sinaliza uma abertura no horizonte de possibilidades profissionais. A estudante que atuou em projeto de iniciação científica avalia: "eu me vejo no caminho de me tornar uma pesquisadora" (E17). E, para aqueles que não se envolveram em programas institucionais formais de grupos de pesquisa, a construção do TCC possibilita experimentar a posição de professor-pesquisador: "nós apresentamos o nosso trabalho, descobrimos algumas coisas interessantes, e eu acho que isso nos torna pesquisadores, né, a princípio. Acho que já é um bom começo da nossa formação" (E13). Os aspectos envolvidos na construção identitária do professor estão sistematizados na Figura 4.

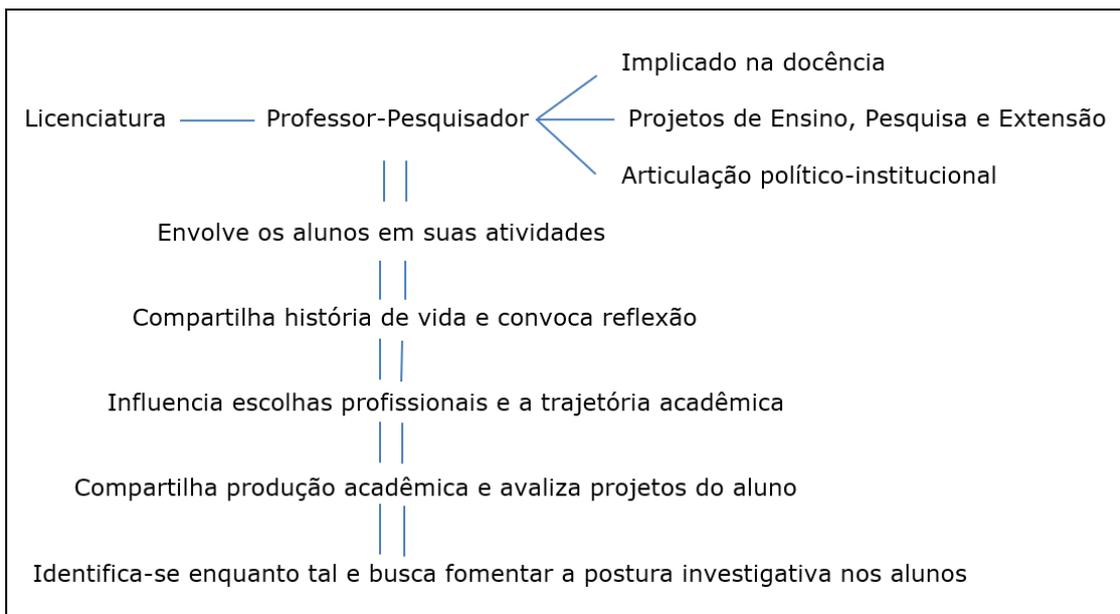


Figura 4. Árvore de Associação 4: O professor-pesquisador como ideal identitário.

Portanto, é na convivência com professores-pesquisadores no ensino superior que os licenciandos são expostos a questionamentos e práticas que lhes possibilitam uma integração dialética de sentidos benéficos sobre ciência e tecnologia à identidade docente, construindo seus próprios pontos de vista. Torres e Ramos, que pesquisaram na Colômbia a construção da identidade de estudantes-professores como futuros professores, evidenciam que esse processo é dinâmico e multifacetado:

The student-teachers constructed their identities based on behaviors, actions, attitudes, and transactions with their teacher

educators. Additionally, the student-teachers envisioned themselves based on their role model teacher educators that they admire and affiliate with. As the process of identity construction is dynamic, student-teachers move from role model affiliation to their own construction of informed visions and perceptions of education. (Torres and Ramos, 2021, p. 17)

### **Conclusões**

No universo das licenciaturas, a pesquisa focou os estudantes de Ciências Biológicas, curso que predispõe os estudantes a terem maior contato com teorias científicas para a explicação da origem do universo e das espécies, para o funcionamento do corpo humano e da sexualidade, e para as relações entre natureza e sociedade. Esta limitação do presente estudo pode também ser lida como uma especificidade importante na leitura dos seus resultados, e, ao que parece, uma marca de sua prática profissional – a visão integrada e profícua da ciência e da relevância de suas contribuições para o ensino na educação básica e na construção da cidadania. Segundo Badia e Iglesias (2019), a identidade do professor de ciências é marcada por altos níveis de concordância com a ciência como concepção de descoberta e competência e frequência de uso da tecnologia, perspectiva alinhada com os resultados do presente trabalho. Para os jovens professores em formação, a ciência é uma ação humana no mundo da vida e a tecnologia é a produção de coisas úteis – dimensões que estão presentes em seus percursos formativos.

A partir dos questionários e dos grupos focais foi possível evidenciar que o curso de licenciatura colabora para a promoção da iniciação científica dos estudantes, que na busca pela aprendizagem empreendida pelos professores do ensino superior são expostos à vivência de metodologias de ensino não usuais na educação básica, o que lhes dá condições de refletir criticamente sobre a sua experiência e sobre a imagem que projetam de sua própria atuação profissional, onde desponta o objetivo de praticar um ensino no qual as iniciações científica e tecnológica podem estar integradas. Desse modo, o presente estudo contribui para a discussão da ciência na formação de professores.

Para os estudantes, o professor-pesquisador pode favorecer a abertura do caminho a ser percorrido pelo jovem com suas estratégias didáticas, na passagem dos conhecimentos cotidianos e essencialistas em direção aos conhecimentos escolares e científicos. Pode encorajá-los na construção de conexões entre esses conhecimentos e seus interesses pessoais, desencadeando pensamentos, instaurando diálogos, auxiliando na construção de argumentos objetivos e na superação de preconceitos sociais, fomentando sua inserção no debate das políticas públicas e influenciando suas escolhas de consumo.

A cada instante, as novas descobertas científicas na sociedade do conhecimento, da comunicação e da informação sinalizam ao professor o fracasso anunciado de uma pedagogia que esteja focada unidirecionalmente na reprodução de conteúdos. Assim, a ação docente deve contribuir para que os próprios jovens se envolvam na construção de estratégias úteis, colaborativas e dinâmicas de aprendizagem para que, em um esforço

consciente e voluntário, possam examinar os dados, procurar provas e aprender a aprender qualquer coisa que decidam estudar.

Conhecer e discutir as concepções dos futuros professores acerca da relevância da ciência e da tecnologia para a educação básica e para a sociedade contribui para despertar, junto desses estudantes em formação, uma reflexão sobre essas temáticas em suas trajetórias, contribuindo também para que possam identificar em seu percurso formativo as atividades e experiências que caracterizam a sua graduação como um processo mais amplo de iniciação científica, construindo o futuro da universidade e da sociedade no presente:

[...] cuando se habla de la formación docente universitaria, se hace referencia a la aplicación de una pedagogía científica, epistemológica, que establezca desde los contextos actuales las posibilidades educativas de los estudiantes, al entender que son la razón y esencia de la universidad y su futuro. (Bennasar-García et al., 2021, p. 13)

No Brasil, as pessoas concordam que a CT&I é importante para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. Porém, como outras riquezas, esse conhecimento está distribuído de modo desigual entre a população, os conhecimentos e as competências dos estudantes em ciências são frágeis. Como tornar a C&T acessível a todos é um desafio complexo, cuja resposta perpassa a educação básica, que alcança a maioria dos jovens brasileiros, sobretudo na etapa inicial.

Para alcançar essas juventudes, é necessário alcançar o professor desde a formação inicial até sua formação continuada. O professor é agente multiplicador de conhecimentos, mediador na construção de saberes importantes, que transmite o gosto pelo conhecimento e pela técnica, e que pode incentivar o interesse dos jovens em atividades de educação científica.

No cotidiano da educação básica, o professor pode incentivar e participar com seus alunos de olimpíadas do conhecimento, visitas a feiras e museus, desenvolver projetos de iniciação científica, adotar o ensino investigativo como estratégia e investir em sua formação continuada. Essas atividades envolvem agentes de diferentes campos do saber e de diversos níveis de escolarização, criando, possivelmente, espaços para trocas e invenções. Isso colabora para a melhoria da qualidade do ensino ofertado, conferindo a ele maior significado e relevância nas trajetórias de escolarização e nas vivências dos alunos em formação, cooperando para o bem-estar social.

Os estudantes consideram fundamental capacitar os professores em formação e disponibilizar recursos para que agenciem a educação científica e o ensino de ciências na educação básica, o que deveria configurar um foco do curso de licenciatura. Compreendem que essas atividades consolidam uma visão mais ampla das ciências e de diferentes métodos de interpretação dos dados científicos, afastando o estudante dos dogmas, promovendo um pensamento sensível e racional, crítico, assim como a participação social, imprescindíveis no atual cenário do país, quando se torna imperativo combater múltiplas formas de intolerância, preconceito e discriminação. Suas percepções são engendradas na convivência que o ensino superior lhes proporciona com professores-pesquisadores investidos na dimensão docente da profissão, por meio de elementos da postura de

pesquisador nas práticas de ensino. Desse modo, para o alcance pleno dos objetivos propostos, torna-se ainda necessário observar *in loco* sua atividade.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Apoio à Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (PAPq/UEMG) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (PIBIC/FAPEMIG/UEMG) pela concessão de bolsas de iniciação científica.

### Referências

Almeida, C., Massarani, L., e Moreira, I. C. (2016). Representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*, 11(3), 5-25. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/2176-457324278>.

Armalé, R. K. (2021, mars). L'identité professionnelle des enseignants chercheurs de chimie. *Rencontres Scientifiques de l'ARDiST*, 11èmes (pp. 425-432). France [En ligne]. Recuperado de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03199822>

Azevedo, N. H., e Scarpa, D. L. (2017, agosto). Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de Natureza da ciência no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(2), 579–619. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/319433285\\_Revisao\\_Sistematica\\_de\\_Trabalhos\\_sobre\\_Concepcoes\\_de\\_Natureza\\_da\\_Ciencia\\_no\\_Ensino\\_de\\_Ciencias](https://www.researchgate.net/publication/319433285_Revisao_Sistematica_de_Trabalhos_sobre_Concepcoes_de_Natureza_da_Ciencia_no_Ensino_de_Ciencias)

Badia, A., and Iglesias, S. (2019). The Science Teacher Identity and the Use of Technology in the Classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 532–541. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09784-w>

Bernakouche, T. A. (2011). (In)capacitação digital no Brasil e os descaminhos dos cursos de Licenciatura. Em: M. C. P. I. Hayashi, C. Sousa, e D. Rothberg, D. (Orgs.), *Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda* (pp. 219-247). Campina Grande (PB): EDUEPB. Recuperado de: <http://books.scielo.org/id/j76hp>.

Bennasar-García, M., Guerrero, J., y Zambrano-Leal, N. (2021). Pedagogía y formación docente universitaria hoy en Latinoamérica, una visión epistemológica. *Praxis & Saber*, 12(29) 1-17, e11267. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n29.2021.11267>

Bortolini, M. R. (2009). *A pesquisa na formação de professores: experiências e representações* (Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Filosofia e Ciências Humanas).

Bourdieu, P. (2011). *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand.

Brasil (2015). Ministério da Educação. *Resolução n.º 2, de 1º de julho de 2015*. Brasília: CNE.

Brasil (2017). Ministério da Educação. *LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília: Senado Federal; Coordenação de Edições Técnicas.

Cabrero, R. C., e Costa, M. P. R. (2015). Iniciação científica, bolsa de iniciação científica e grupos de pesquisa. Em: L. Massi, e S. L. Queiroz

(Orgs.). *Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro* (pp. 109-130). São Paulo: Unesp Digital.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2015). *Percepção pública da ciência e tecnologia 2015 – Ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros*. Brasília: CGEE.

Cunha, R. B. (2017). Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, 22(68), 169-186. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782017226809>

De Hosson, C. de, Décamp, N., Morand, E. et Robert, A. (2015). Approcher l'identité professionnelle d'enseignants universitaires de physique: un levier pour initier des changements de pratiques pédagogiques. *RDST [En ligne]*, 11, (pp. 161-196). Recuperado de: <https://doi.org/10.4000/rdst.1014>

Demo, P. (2003). *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados.

Demo, P. (2010). Educação Científica. *Boletim Técnico do SENAC*, 36(1), 15-25. Recuperado de: <https://pt.scribd.com/presentation/414929082/Educacao-cientifica>

Dias, W. T., e Eisenberg, Z. W. (2015). Vozes diluídas no plágio: a (des)construção autoral entre alunos de licenciaturas. *Pro-Posições*, 26(1), 179-197. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-7307201507602>

Fagundes, T. B. (2016, abril-junho). Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, 21(65), 281-298. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216516>

Feijoo, A. M. L. C. (2010). *A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação* [on-line]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais. ISBN: 978-85-7982-048-9. Recuperado de: <http://books.scielo.org>

Ferreira, C. A. (2003). Concepções da iniciação científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa. *Trabalho, Educação e Saúde*, 1(1), 115-130. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1981-77462003000100009>

Ferreira, C. A., Peres, S. O., Braga, C. N., e Cardoso, M. L. M. (Orgs.) (2010). *Juventude e Iniciação Científica: políticas públicas para o ensino médio*. Rio de Janeiro: EPSJV, UFRJ.

Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido* (17a ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (2003). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente* (29a ed.). São Paulo: Paz e Terra.

Gatti, B. A. (2003). Formação de professores, pesquisa e problemas metodológicos. *Revista Contrapontos*, 3(3), 381-392. Recuperado de: <https://siaiap32.univali.br//seer/index.php/rc/article/viewFile/734/585>

Gondim, S. M. G. (2002). Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. *Paidéia*, 12(24), 149-161. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2002000300004>

González E. E. L, Monroy A. I. G., y Allende, L. (2021, maio). La profesionalización docente: nuevos retos para los docentes de educación superior en la UPIBI del IPN. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), e019. Recuperado de: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.857>

Lüdke, M. (2001). *O professor e a pesquisa*. Campinas: Papirus.

- Lüdke, M., Oliveira, A. T. C. C., Cruz, G. B., Boing, L. A., e Schaffel, S. L. (2009). *O que conta como pesquisa?* São Paulo: Cortez.
- Marcelo, C. (2009, agosto-dezembro). A identidade docente: constantes e desafios. *Formação Docente*, 1(1), 109-131.
- Marconi, M. A., e Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- Massi, L., e Queiroz, S. L. (2010). Estudos sobre Iniciação Científica no Brasil: uma revisão. *Cadernos de Pesquisa*, 40(139), 173-197. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742010000100009>.
- Massi, L., e Queiroz, S. L. (Orgs.) (2015). *Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro*. São Paulo: Unesp Digital.
- Mello, G. N. (2000, janeiro-março). Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 98-110. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100012>.
- Moreira, I. C. (2006). A inclusão social e a popularização da ciência e da tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, 1(2), 11-16.
- Neves, R. M. C. (2001). Lições da iniciação científica ou a pedagogia do laboratório. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 8(1), 71-97. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702001000200004>
- Oliveira, G. B. M., Oliveira, P., Barros, D. B. T., e Schall, V. T. (2009). Avaliação das contribuições do programa de iniciação científica no ensino médio e profissional enquanto estratégia de melhoria na formação de jovens em Minas Gerais, Brasil. Em: S. Cueto (Ed.), *Reformas Pendientes en la educación secundariam* (pp. 181-220). Santiago, Preal.
- Oliveri, A. M. R., Coltrim, R. M. E., e Nunes, C. M. (2010, julho-dezembro). Como se forma o professor pesquisador? Primeiras aproximações a partir de um estudo de caso. *Educação em Perspectiva*, 1(2), 293-311. Recuperado de: [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1355/1/ARTIGO\\_ComoFormaProfessor.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1355/1/ARTIGO_ComoFormaProfessor.pdf)
- Piassi, L. P. (2011). Educação Científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados no PCN. *Ciência e Educação*, 17(4), 789-805. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400002>
- Pimenta, S. G. (1999). Formação de professores: identidade e saberes da docência. Em: S. G. Pimenta (Org.), *Saberes pedagógicos e atividade docente* (pp. 15-34). São Paulo: Cortez Editora.
- Scherre, P. P. (2015). E quando pesquisador e pesquisado são a mesma pessoa? Reflexões epistemo-metodológicas à luz da complexidade e da transdisciplinaridade. *Revista Terceiro Incluído*, 5, 263/92-286. Recuperado de: <https://revistas.ufg.br/teri/article/download/36359/18712>
- Slongo, I. I. P. S., Viella, M. A. L., Delizoicov, N. C., e Berticelli, I. A. (2012). Pesquisa e formação de professores: um intrincado e instigante desafio. *Diálogo Educacional*, 12(37), 719-741. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.7213/diálogo.educ.7200>
- Spink, M. J. (Org.) (2004). *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas* (3a ed.). São Paulo: Cortez.

Spink, M. J., e Medrado, B. (2004). Produção de sentidos no cotidiano: uma abordagem teórico-metodológica para análise das práticas discursivas. Em: M. J. Spink (Org.), *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas* (3a ed., pp. 41-62). São Paulo: Cortez.

Teixeira, P. M. M. (2003, março). Iniciação à pesquisa: um eixo de articulação no processo formativo de professores de ciências biológicas. *Revista Ensaio*, 5(1), 5-18. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v5n1/1983-2117-epec-5-01-00005.pdf>

Torres, N., and Ramos, B. (2021, agosto). The Dynamic Process of Student Teachers' Construction of Identity as Future Teachers. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (38), 1-20 e11205. Recuperado de: <https://10.19053/0121053X.n38.2021.11205>