

# **NO TERRITÓRIO DAS IDEIAS SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: RELAÇÕES IDEACIONAIS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL PARA OS ANOS INICIAIS ESCOLARES**

## **IN TERRITORIAL IDEAS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY: IDEAL RELATIONS OF TEACHERS IN INITIAL TRAINING FOR THE EARLY YEARS OF SCHOOLING**

### **Resumo**

Este é resultado de uma pesquisa qualitativa, modalidade narrativa, realizada no Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA, destina-se à formação interdisciplinar de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A composição curricular desse curso tem como eixo central as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade. Assim, o artigo aborda o desafio de conhecer, para compreender, visões de estudantes de uma licenciatura que forma professores para ensinar Ciências nos anos escolares iniciais acerca de Ciência, Tecnologia e relações entre si e com a Sociedade, associado aos possíveis desdobramentos gerados por meio dessas visões no âmbito do ensino. O estudo apresenta como análise o processo de constituição em docência na formação inicial de professores de uma licenciatura para as séries iniciais. Os dados foram construídos a partir de relatos dos estudantes em formação inicial e dão indícios de transformações ideacionais sobre as relações humanas entre ciência e tecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de professores, CTS, Licenciatura Integrada

### **Abstract**

This is the result of a qualitative research, narrative modality, carried out in the Integrated Degree Course in Science Education, Mathematics and Languages of UFPA, is intended for the interdisciplinary training of teachers for the initial years of Elementary School. The curricular composition of this course is centered on Science-Technology-Society relations. Thus, the article addresses the challenge of knowing, to understand, visions of undergraduate students who train teachers to teach Science in the initial school years about Science, Technology and relations with each other and with Society, associated with the possible unfoldings generated by means Education. The study presents as analysis the process of constitution in teaching in the initial formation of teachers of a degree for the initial grades. The data were constructed from reports of the students in initial formation and give indications of ideational transformations on the human relations between science and technology.

**Key Words:** Teacher training, CTS, Integrated Degree

### **Introdução**

A compreensão das visões de estudantes acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade pode nos permitir analisar desdobramentos destas visões para a educação em ciências. Neste artigo, buscamos refletir sobre a compreensão de relações de sentido que fazem os discentes da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, da UFPA, que forma professores para os anos escolares iniciais, cujo Projeto Pedagógico do Curso está assentado sobre a tríade CTS, tanto em termos de atividades acadêmicas, quanto de projeção de sua futura docência. O curso está organizado por eixos temáticos, temas e assuntos e a proposta curricular está organizada em 4 eixos organizadores de alfabetização: matemática, científica, digital e da língua materna.

A prática da docência neste curso ocorre desde o primeiro semestre letivo e está norteada por princípios formativos que possibilitam formação interdisciplinar. A integração de conhecimentos proposta por este curso é centrada na problematização de conhecimentos, orientada por princípios formativos que possibilitam o desenvolvimento da sensibilidade, a construção da autonomia, o desenvolvimento da criatividade em consonância com princípios didático-pedagógicos (PPC, 2009). Os critérios de organização da matriz curricular deste curso são tratados em função de cinco grandes temas integradores que denominam os EIXOS TEMÁTICOS. O eixo no qual esta investigação está localizada é o de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Nosso interesse nesta investigação está no fato de que neste eixo são consideradas questões processuais do ensino e da aprendizagem, que tem como princípio a abordagem CTS, princípio que vai ao encontro de nossa intencionalidade investigativa que é conhecer, para compreender, ideias de estudantes desta licenciatura sobre as interações Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como explicitar princípios formativos que podem emergir das relações ideacionais da trilogia Ciência-Tecnologia-Sociedade estabelecidas pelos referidos licenciandos.

### **O Contexto da investigação e as opções metodológicas**

Esta pesquisa foi realizada no Eixo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, mais precisamente no tema Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania, em que estavam previstos para estudo os assuntos Tecnologia e Sociedade; Educação e Cidadania; Multiculturalismo, Inclusão e Direitos Humanos; Educação Ambiental e Tecnológica e Relações Sociais e Cidadania.

O referido Projeto Pedagógico do Curso de licenciatura foi concebido para desenvolver-se na modalidade presencial por meio de eixos, temas e assuntos, cuja organização curricular está centrada em linhas formativas na perspectiva inter e transdisciplinar. Assumimos a pesquisa qualitativa, na abordagem narrativa, caracterizada por ser tanto o fenômeno que se investiga como o método de investigação adotado (Connelly e Clandinin, 1995). A pesquisa narrativa está centrada na experiência vivida, conforme ensina Aragão (2004, p.1). A autora ressalta que esta modalidade de pesquisa vem sendo cada vez mais utilizada em estudos e pesquisas sobre a experiência humana. A exemplo disso, referimos os trabalhos de Chaves (2000), Gonçalves (2000, 2004, 2011, 2013, 2016) e Fraiha-Martins (2014), dentre outros.

Por se tratar de uma metodologia que possibilita reconstituir histórias e, neste caso, histórias compartilhadas entre o pesquisador e os sujeitos de pesquisa, Aragão (2004, p.11) ressalta que nesta modalidade de pesquisa é fundamental que o investigador escute primeiro a história do sujeito participante da investigação e que seja este sujeito quem primeiro conte sua história, de modo que possa ser ouvido com atenção, no tempo de que necessitar. Importante que o participante possa relatar sua história de tal forma que possa assumir a autoridade do dizer e a validade de verossimilhança próprios dos relatos das pesquisas narrativas.

Para Gonçalves (2011, p. 61), o pesquisador busca conhecer, porque tem objetivos previamente definidos e o entrevistado decide participar porque tem alguma motivação para isso. No que diz respeito à validade de verossimilhança, cabe ao pesquisador compreender o cenário da pesquisa e, neste contexto, a variedade de significados que são apresentados e entendidos a partir do aporte teórico do pesquisador.

Dessa maneira, tanto o pesquisador como os sujeitos de pesquisa tornam-se personagens e contadores de suas histórias de forma simultânea. O pesquisador narrativo coleta as histórias e as descreve, contando as histórias dessas vidas, escrevendo sua narrativa sobre as histórias de seus personagens e também sobre suas próprias histórias, confrontando com a literatura pertinente.

Isso possibilita, segundo Aragão (1993, p.5), a expressão da história do nosso ponto de vista, do lugar de onde podemos olhar e ver, não só com os olhos, mas, principalmente, com a mente. Esse processo possibilita a reconstrução de histórias vividas que são (re) interpretadas e (re) significadas de acordo com os objetivos do pesquisador. Dessa maneira, constitui-se ao mesmo tempo, fenômeno e método da investigação. Para Connelly e Clandinin (1995), trata-se de uma comunidade de atenção mútua, na qual a pesquisa narrativa ocorre dentro da relação de pesquisadores e sujeitos de pesquisa. Neste sentido, a pesquisa narrativa dá voz aos sujeitos de pesquisa por se tratar de uma investigação baseada na experiência de vida e nas qualidades da vida e da educação (CONNELLY E CLANDININ, 1995, p.19).

Neste artigo, relatamos visões, ideias, relações ideacionais de sentido sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade expressos por licenciandos recém ingressos no curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, e ao longo dos dois primeiros anos de curso.

Esta pesquisa consta de três instrumentos de pesquisa: um questionário respondido no início do curso, um seminário interativo realizado em meados do primeiro semestre na turma investigada e uma entrevista realizada no final do segundo ano de curso. O processo de imersão nas manifestações dos estudantes, considerando recorrências e singularidades, deu origem à construção da organização dos dados sob forma de eixos temáticos de análise. Neste eixo, lido com as ideias dos alunos sobre Ciência, Tecnologia e CTS.

### **No território das ideias sobre ciência e tecnologia**

Estar no território das ideias sobre ciência e tecnologia é conviver com o movimento em que estamos imersos quando nos referimos às formas de pensar estes conhecimentos. Neste sentido, Fábio, em formação inicial, expressa o seguinte sobre ciência

No que respeito à ciência é um saber sobre tudo o que nos rodeia, no âmbito social, educacional, econômico e político. Encontramos Ciência em todos os setores de nossa sociedade. E é através da ciência que sempre buscamos soluções para os nossos problemas

A ideia de que a ciência detém o saber sobre tudo o que nos rodeia, em quaisquer âmbitos da vida humana, bem como o poder de provar se algo existe de fato ou não, vai ao encontro, segundo Santos, de uma visão cientificista, compreensão de que todos os problemas humanos podem ser resolvidos cientificamente. Para Chassot (1994), essa forma de conceber ciência está relacionada ao cientificismo, que impregna a sociedade moderna. Por outro lado, a fala de Fábio pode dar ideia de que ele compreende as diferentes variações da ciência, conforme o campo do conhecimento. Em sua fala, menciona o *âmbito social, educacional, econômico e político* e sintetiza, dizendo que a Ciência está em *todos os setores da nossa sociedade*.

Na compreensão de Chassot (1994; p 48), o cientificismo pode ser sintetizado por dois axiomas, a superioridade teórica e a prática da ciência para qualquer situação. Em relação à teoria, seria um conhecimento superior a todos os demais, já no campo prático, seria a melhor forma de conhecimento para resolver problemas situados desde o campo técnico até o ético.

Fábio percebe a ciência como resposta para problemas do homem, o que parece incluir a ideia de que a ciência pode fazer e transformar tudo. Parece ser, como denuncia Ayarzagüena et al.

Chegamos a pensar, em muitas situações, que a única solução para os problemas está na ciência. Esquecemos – ou nos fazem esquecer – que nem todos os problemas são de caráter científico-tecnológico. Em suma, precisamos trabalhar o fato de que mais ciência, mais técnica, não significa, necessariamente, “vida melhor para todos” (AYARZAGÜENA 1998, p.168).

Neste sentido, Angotti e Auth (2007, p.3) ressaltam que:

[...] Os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos já que enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva.

Portanto, não é à toa que Camila, no início de sua formação, percebia a Ciência como *uma forma de entender o desconhecido e ela também pode nos provar se algo existe de fato ou não*. Outras ideias surgem após dois meses do início da formação. Porém, o significado agora é de que a Ciência tem métodos para se chegar a um resultado concreto. Acerca disso, Camila fala: *para a Ciência não importa o método. O importante é chegar ao resultado concreto, independente da forma, o que importa é o resultado*.

Esta forma de pensar Ciência faz alusão e traz à tona várias compreensões acerca das ideias de Camila. A primeira delas é em relação à transição que Camila está vivenciando no que diz respeito à forma de compreender ciência e a segunda é a de multiplicidade, variedade de métodos para investigar, em consonância com a finalidade da pesquisa, em oposição à ideia generalizada de método único.

Para Chassot (2008), a ciência é uma linguagem fundamental para que nós possamos analisar ou dar credibilidade para afirmações ou informações veiculadas pela mídia e pelas pessoas que nos cercam. Segundo o autor, precisamos perceber o quanto a ciência está presente em nossas vidas e o quanto ela é um dos instrumentos de mudança do meio em que vivemos.

Fábio também traz algo nesse sentido, ao expressar sua compreensão nos seguintes termos: Encontramos ciência em todos os setores de nossa sociedade. Porém, como resalta Chassot, ter essa compreensão como expectadores não fará da ciência um instrumento de mudança, haja vista que a mídia já o faz ao veicular as maravilhas da ciência (FOUREZ, 1995). No entanto, se nos fizermos atores desse processo, compreenderemos os muitos discursos empregados pela ciência.

Essa questão torna-se problemática a partir do momento em que debates, congressos, encontros que envolvem discussões sobre ciência não envolvem a população que faz parte da sociedade, e que entende que a ciência tem obrigações para com ela. Neste momento, a população fica à mercê do que é veiculado pela mídia que, em sua maioria, retrata a imagem de ciência redentora, como detentora de soluções e explicações para todos os problemas da sociedade.

Além disso, a compreensão dessa linguagem chamada Ciência nos permite conhecer e compreender fenômenos cotidianos, pensando em estratégias ou em caminhos que nos ajudem a responder a perguntas que nos fazemos constantemente e, porque não, a solucionar nossos problemas, como enfatiza Fábio: é através da ciência que sempre buscamos soluções para os nossos problemas.

Essa ideia manifestada por Fábio aponta para a utilização da ciência como ferramenta, que nos permite pensar por nós mesmos para que nos tornemos menos vulneráveis às informações e afirmações veiculadas pela mídia. Acerca disso, Chassot (2008) nos alerta que, por conhecerem ciência, homens e mulheres se tornaram mais críticos e ajudaram nas tomadas de decisão para que as transformações que a ciência promove no ambiente sejam para melhor.

Entendemos, com Chassot (2003), que a ciência pode melhorar a vida no planeta a partir do momento que nos tornamos participantes desse processo de leitura e compreensão dessa linguagem. Desse modo, nos tornamos cidadãos críticos e podemos passar a ter, conforme diz Freire (1987; p 43), uma leitura crítica do mundo, podendo, a partir daí, ter respostas a nossas indagações.

Fazer ciência, explorando o que nos rodeia e buscando respostas para os fenômenos que vemos, nesta perspectiva, de compreender a ciência como linguagem e entendendo com Chassot (2008) que esta é um construto de homens e mulheres para explicar o mundo natural, é possível mensurar entendimentos e ideias acerca de ciência como a constante na fala de Joana, quando ressalta que

A ciência é o estudo de várias pesquisas que nos permitem conhecer e entender os fenômenos que acontecem no universo. A ciência estuda os mais variados remédios do saber popular e nos explica o porquê do sol estar brilhando. No aspecto físico, [a Ciência] explica as mudanças climáticas, no aspecto químico, as transformações ocorridas na digestão. Ao ir às compras, avalia o orçamento mensal.

Para Chassot (2008, p.73), fazer ciência exige observação e, como partícipes desse processo, é fundamental que estejamos atentos ao que acontece ao nosso redor. Ressalta, ainda, que quem não vê o fenômeno não pode fazer qualquer outra interferência sobre o mesmo. Para ele, a compreensão dessa leitura faz com que a ciência seja uma linguagem, uma linguagem que facilita a leitura e o entendimento do mundo em que vivemos, algo fundamental para conduzir o mecanismo de estar fazendo parte desse mundo. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é possibilitar que o indivíduo seja alfabetizado cientificamente.

Ao refletir sobre essas percepções de Ciência, a formação docente e seus desdobramentos, é possível perceber o processo formativo vivenciado pelos estudantes, no que diz respeito à produção de nova compreensão de Ciência como, por exemplo, no caso de Sofia que, desde o início de sua formação. Ela via Ciência muito presente em nosso cotidiano, mas não a possibilidade de a usarmos a nosso favor a partir do momento em que compreendemos sua linguagem. Porém, após um ano de formação, Sofia é capaz de compreender que ciência é um ramo que abrange tudo, porém por trás dessa ciência é o ser humano que está possibilitando a existência desse conhecimento chamado ciência. Ela percebe que Ciência não é uma entidade sobrenatural e que por se tratar de um conhecimento de natureza humana, como se vai proceder com esse conhecimento vai depender também da natureza de quem está de posse dele. Outra compreensão que se pode ter da fala de Sofia é de que, ao compreender a linguagem da Ciência, somos capazes de agir de modo autônomo e crítico no contexto em que vivemos.

Chassot (2008, p.15) ressalta que usar a Ciência como linguagem para descrever o mundo tem também essa dimensão utilitarista. Não apenas se descreve o mundo natural, mas se busca

obter proveitos com esta descrição. Neste sentido, Sofia relata o que conseguiu compreender de Ciência. “Não é só ciência das tecnologias. O estudo, as compreensões vão modificando, as possibilidades, por exemplo, os remédios criados a partir dos saberes populares, o que muda? Nada. Só os nomes científicos, mas os efeitos são os mesmos, no popular não tem a comprovação de papel do científico, mas sim de crer que o saber popular pode funcionar naquele momento, naquela ocasião”.

Entendemos, apoiadas em Chassot (2008, p.69), que a compreensão de Sofia sobre Ciência é de que podemos ter várias leituras de mundo e essas leituras dependem dos óculos teóricos que usamos. Os saberes podem ser leituras marcadas pelo senso comum, pelos mitos, pelos saberes primevos ou pelas religiões, como se refere o autor.

Além disso, são relatadas ideias sobre a compreensão de Tecnologia como conjunto de transformações. A relação ideacional estabelecida pelos sujeitos é de que hoje a tecnologia é utilizada em todos os aspectos de nossa vida e que, por isso, é concebida como aplicação do conhecimento científico produzido pela humanidade. Ou seja, utilizar tecnologias no cotidiano é fazer uso racional das Ciências, tendo em vista o bem-estar da sociedade. Nessa perspectiva, a tecnologia é percebida pelos alunos como transformação da realidade por meio da sua aplicação na produção de artefatos, onde os conhecimentos tecnocientíficos são utilizados para o atendimento das demandas da sociedade. Nesse sentido, Fábio diz que “tecnologia é o conjunto de transformações que ocorrem em nosso meio, com o intuito de vender e proporcionar bem estar.” Ou, ainda, a tecnologia é identificada apenas como artefatos, como infere Breno, quando diz que tecnologia é “O estudo da renovação das coisas do mundo”.

Consideramos, a partir das vozes dos sujeitos, a compreensão de tecnologia como aplicação do conhecimento científico vinculada à ideia da utilização racional da ciência para melhorar a vida, como expressa Breno, quando diz que a tecnologia é o uso racional das ciências em função de auxiliar e melhorar a vida, a partir das ideias do homem. Para Breno, Tecnologia é utilização da Ciência em prol de benefícios para a sociedade, manifestando compreensão de que Ciência e Tecnologia conduzem uma sociedade ao progresso e que foram criadas para solucionar problemas da humanidade.

Neste caso, Breno ressalta melhorar a vida, a partir das ideias do homem, ou seja, para torná-la mais fácil com a utilização de bens e produtos a partir de ideias de pessoas, por meio da Ciência e da Tecnologia.

Para Santos (2002), essa compreensão de tecnologia como pura aplicação de conhecimentos científicos a reduz ao seu aspecto técnico, desconsiderando aspectos organizacionais e culturais da tecnologia, que permitiriam a compreensão de como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos, das ideologias e da cultura em que está inserida. É necessária a análise de outros aspectos da tecnologia como a análise risco-custo-benefício, como por exemplo, a análise dos benefícios sugeridos pela utilização de um artefato tecnológico, ou seja, atitudes que propiciem tomadas de decisão no que diz respeito à utilização ou não de produtos tecnológicos, já que estes fazem parte de nosso cotidiano. Para Santos (2002), é com essa compreensão que o cidadão passa a perceber a influência da tecnologia em sua vida e reflete sobre sua interferência nela.

No que diz respeito à crise de valores, é fácil compreender porque, ao adquirir um produto, o consumidor nada sabe sobre quem o criou, seus efeitos sobre a saúde, sobre o ambiente, seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção. Neste sentido, Santos (2002, p.9) recomenda que:

Poderia ser considerado pelo cidadão na hora de consumir determinado produto, se, na sua produção, é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se, em alguma fase, da produção ao descarte, o produto agride o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção.

Nesse sentido, a necessidade de uma formação docente que possibilite alfabetização científica e tecnológica que propicie aos licenciandos a capacidade de compreender o papel da ciência e da tecnologia em nosso mundo é pertinente e capaz de possibilitar a compreensão de como a tecnologia é capaz de influenciar o comportamento humano, fazendo-nos refletir que nossos conhecimentos acerca da tecnologia não devem ser limitados apenas a técnicas de funcionamento de determinado artefato tecnológico. Para Santos (2002, p.8)

Esses conhecimentos são importantes, mas numa educação que se limite ao uso de novas tecnologias e à compreensão de seu funcionamento é alienante, pois contribui para manter o processo de dominação do homem pelos ideais do lucro a qualquer preço, não contribuindo para a busca de um desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, não se trata de preparar os licenciandos para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver nos alunos habilidades que os preparem para absorver novas tecnologias. Se nos cursos de formação não forem fomentadas as várias percepções acerca do processo científico-tecnológico, essa ausência pode gerar uma compreensão ingênua de Ciência e Tecnologia, de que estas estão sempre a serviço do bem da humanidade. Nessa perspectiva, a abordagem CTS corrobora para uma educação formadora, para uma compreensão mais crítica acerca da Ciência e da Tecnologia e também vai ao encontro da prática educativa transformadora preconizada por Freire (1986,1987), isto porque enfatiza a educação como uma prática social emancipatória.

### **Considerações Finais**

Quando nos propusemos a investigar ideias e relações de sentido sobre CTS expressos por licenciandos do curso de Licenciatura em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, buscamos compreender, sistematizar e aprender com os sujeitos sobre o tema.

Nessa perspectiva formativa, os estudantes descobrem-se e desenvolvem percepções acerca da constituição docente, haja vista que, nas ações pedagógicas vivenciadas na formação inicial dos alunos investigados foram possibilitadas situações de ensino de Ciências e Matemática que despertam no discente sua participação crítica e sua autonomia no que diz respeito as suas aprendizagens.

A interação e o diálogo dos sujeitos da pesquisa – professores em formação – com o objeto de seu conhecimento fez com que desenvolvessem autonomia necessária para entender que esse processo precisa fazer sentido primeiro para si – e esse fazer sentido, essa compreensão do movimento a partir do que o estudante, futuro professor, tem conhecimento, possibilitará que ele saiba agir em qualquer contexto.

Essa proposição pode ser verificada na voz da estudante Camila quando diz *que é preciso que o professor tenha conhecimento de como usar todas essas ferramentas, se não de nada vai adiantar*. Neste sentido, reconhecer que transformar a realidade de um determinado contexto educacional é um processo muito complexo é um desafio, pois durante nossa convivência em diferentes contextos, percebemos que não adianta apenas mudança na prática docente, a mudança é de concepção, forma de pensar. Como docentes, precisamos pensar em traçar metas diferenciadas para o aprendizado de nossos alunos, de acordo com o momento e a situação enfrentada na interação em sala de aula e com as características da turma.

## Referências

ANGOTTI, J. A.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o papel da Educação. **Ciência e Educação**, vol.7, n.1, 2001, p.15-27

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 2 ed. Ijuí, Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2001

\_\_\_\_\_. **Sete escritos sobre Educação e Ciência**. São Paulo: Cortez, 2008

CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. **Relatos de Experiência e Investigación Narrativa**  
In: LAROSSA, J. (Org.) *Déjame que te cuente: ensaios sobre narrativa e educación*.  
Barcelona: Alertes, 1995.

FOUREZ, G. (1999) **Alfabetización científica y tecnológica**. Buenos Aires: Colihue.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 37 ed.  
São Paulo: Paz e Terra, 2008.

GONÇALVES, T. O. Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens: Princípios e desafios para a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental, (ENDIPE, 2012)