

Análise das concepções de Ciência de estudantes do Ensino Fundamental

Angélica Maria de Gasperi¹, Rúbia Emmel², Alexandre José Krul³

Resumo

Este estudo resulta do desenvolvimento e análise de um questionário de investigação acerca das concepções de Ciência no âmbito do projeto de pesquisa: "As concepções de Filosofia e de História da Ciência nas licenciaturas em Matemática e em Ciências Biológicas". Teve como objetivo analisar as concepções de Ciência de estudantes do Ensino Fundamental, foi desenvolvido na região Noroeste, do estado do Rio Grande do Sul (RS). Caracterizou-se pela abordagem qualitativa, onde os 57 estudantes responderam um questionário. Para a análise de dados do questionário utilizou-se a análise temática de conteúdo (1 questão aberta) emergindo duas categorias temáticas: i) Ciência como disciplina escolar com 17 Unidades de contexto (UC); ii) O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais com 12 UC. A partir da análise das UC e do embasamento teórico, foi possível evidenciar um indicativo do pensamento acerca da concepção de Ciência vinculado ao conteúdo disciplinar de Ciências Naturais. Portanto, em relação às concepções de Ciência percebemos a inexistência de um olhar mais crítico-reflexivo perante ao conceito de Ciência atrelada ao que as mídias reproduzem, como sendo a Ciência neutra, linear, infalível, benéfica para a humanidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Percepção de Ciência; Educação Básica.

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i1.15252>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul (RS) - Brasil, Bolsista (CNPq). Licencianda em Matemática, Instituto Federal Farroupilha (IFFar), *Campus* Santa Rosa - RS - Brasil, angelicamariagasperi@gmail.com

² Doutora em Educação nas Ciências (UNIJUÍ), professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar), *Campus* Santa Rosa - RS - Brasil. Professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC - UFFS), *Campus* Cerro Largo, RS - Brasil, rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

³ Doutor em Educação nas Ciências (UNIJUÍ), professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar), *Campus* Santa Rosa - RS - Brasil, alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br

Introdução

As concepções de Ciências vêm sendo construída/transformada ao longo da história (OESTREICH *et al.*, 2021), e devido à amplitude conceitual é difícil a sua caracterização em termos gerais (CHALMERS, 1993). Para este estudo consideramos o conceito de Ciência como o conhecimento que surge a partir de necessidade humana, ele está em construção e sofre as influências histórico, social, cultural, econômica (CHALMERS, 1993; SILVA, 2012; CORDEIRO, 2022).

Existem vertentes que buscam uma atualização do conceito, como a “linguagem ou construção humana capaz de estabelecer relações de significado com o mundo, não exclusivamente natural” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 10), ou ainda sendo também o “produto e efeito de relações de poder” (SILVA, 2012, p. 55). Alguns estudos abordam a percepção de Ciência vinculada a disciplina escolar de Ciências Naturais ou Ciências Biológicas (MELO; ROTTA, 2010; COSTA, 2017), assim sendo não sendo articulada ao cotidiano pelos estudantes.

Além disso, estudos evidenciaram visões distorcidas nas percepções de Ciência, meio científico e cientista causada pela influência de mídias, como na propagação de um profissional inteligente, competente, confiável, antissocial, maluco, etc. (PÉREZ *et al.*, 2001; REIS; GALVÃO, 2006; REZNIK, 2014). A concepção acerca do cientista, está vinculada com o que foi apontado por Reznik (2014) sendo construída uma representação midiática de Ciência, restrita a laboratório.

Entendemos que os estereótipos científicos e concepções de Ciência, uma vez construídos, podem implicar diretamente na desestimulação para escolhas de profissões ligadas ao meio científico, bem como ao desprestigiar temas científicos relevantes, acarretando limitações nas discussões nas aulas de Ciências (REIS; GALVÃO, 2006). O que foi

apontado em um estudo que demonstrou o desinteresse de jovens brasileiros em áreas como botânica, agricultura, bem como pela História de Ciência (HC) (TOLENTINO-NETO, 2008). Corroborando ao tema, Santos Gouw (2013) evidencia a inércia de jovens brasileiros para ingressar em carreiras científicas.

A partir disso, compreendemos que as instituições de ensino “[...] através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 51). Neste sentido, há um baixo letramento científico, que se refere a precariedade no entendimento de conceitos científicos, atrelados a inabilidade de utilizar os mesmos, e de pensar estes fenômenos naturais ou não em uma perspectiva científica (SFORNI; BACARO, 2022).

Diante da temática proposta, a problemática da pesquisa envolve questionar: Quais são as percepções de Ciência dos estudantes? Neste sentido, pressupõe-se que esta investigação evidencie que os estudantes possuem uma representação implícita de Ciência vinculado aos estereótipos científicos propagados pelas mídias, livros didáticos e durante as aulas (REIS; GALVÃO, 2006; REZNIK, 2014; CORDEIRO, 2022).

Considerando estes estudos entendemos a importância de analisar as concepções dos estudantes no Ensino Fundamental para planejar, desenvolver, refletir diferentes abordagens no ensino, visando ampliar os olhares críticos dos estudantes acerca da Ciência e propiciar momentos para o diálogo sobre o tema. O estudo tem como objetivo: Analisar as concepções de Ciência de estudantes do Ensino Fundamental.

Metodologia

Esta pesquisa em educação caracteriza-se em sua natureza pela abordagem qualitativa, na qual buscou-se aprofundar os conhecimentos sobre conceito de Ciência. Segundo Lüdke; André (1986), este estudo “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (*Idem*, p. 13). Trata-se de uma pesquisa de campo possuindo um levantamento de dados com perguntas direcionadas aos estudantes na Região Noroeste do estado do RS/Brasil.

Os participantes da pesquisa foram 57 estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental (do 8º e 9º Anos) da Rede Pública Municipal de Ensino de Santa Rosa, RS, os quais responderam um questionário no período de junho a dezembro de 2022. O tipo de amostragem utilizada foi não probabilística por conglomerado, pois serão utilizados todos os alunos dessas turmas. Os critérios da escolha da escola são: o fato desta possuir Ensino Fundamental cujos alunos residem na área urbana e na área rural do município, possuir uma grande diversidade socioeconômica e cultural e por sua gestão demonstrar-se acessível para a realização da investigação.

Para a pesquisa, os preceitos éticos foram respeitados, pois todos os participantes concordaram de forma livre, consentida e esclarecida. A fim de garantir o anonimato, os estudantes foram nominados com a letra E (estudante) seguidos da numeração em ordem crescente (E1, E2,..., E57). Como instrumentos de coleta dos dados foi utilizado um questionário no Google Forms, e para este estudo foram analisados uma (1) questão aberta, respondidas por 57 estudantes. O questionário explorava as concepções de Ciência. Para esta pesquisa foram analisadas as respostas dos alunos acerca da questão: i) Qual o seu entendimento/conceito sobre o que é Ciência?

Para análise dos dados o questionário foi dividido em categorias

definidas *a priori*, sendo a análise temática de conteúdo com as seguintes etapas descritas por Lüdke; André (1986):

Primeira etapa: unidade de contexto, pois é importante estudar o contexto em que uma determinada unidade ocorre; Segunda etapa: análise da forma de registro, que são formas de síntese da comunicação, incluindo o tipo de fonte de informação, os tópicos ou temas tratados, o momento e o local das ocorrências, a natureza do material coletado; Terceira Etapa: vai culminar na construção de categorias ou tipologias. A construção de categorias não é tarefa fácil. Elas brotam, num primeiro momento, do arcabouço teórico em que se apoia a pesquisa. Esse conjunto inicial de categorias, no entanto, vai ser modificado ao longo do estudo, num processo dinâmico de confronto constante entre teoria e empiria, o que origina novas concepções e, conseqüentemente, novos focos de interesse (p. 42).

Os dados foram dispostos em tabelas para o melhor entendimento, representação e verificação da similaridade entre as respostas, realizada eletronicamente, utilizando o armazenamento e análise estatística no programa *Microsoft Excel*, por tratar-se de dados numerosos. Deste modo, as respostas da pergunta aberta foram tabuladas, a posteriori, a partir da leitura, identificação e classificação, com a utilização da ferramenta filtro do *Microsoft Excel*, de modo a simplificar a análise de dados da pesquisa a partir da organização e categorização.

As categorias desenvolvidas foram as seguintes: i) Ciência como disciplina escolar; ii) O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais; com as categorias temáticas definidas *a priori* nas alternativas de respostas. A organização das categorias temáticas da pesquisa e dos dados proporcionou uma melhor investigação e permitiu o desenvolvimento do Quadro 2: Representações das categorias temáticas constituídas pelas unidades de registro acerca do conceito de Ciência, por estudantes da Educação Básica.

Ressultados e Discussões

Os participantes da pesquisa foram 57 estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental (do 8º e 9º Anos) da Rede Pública Municipal de Ensino de Santa Rosa, RS (Quadro 1).

Quadro 1: Quantitativo de estudantes em relação ao gênero.

Gênero	Quantitativo de participantes (E)	Total
Masculino	E1, E3, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E16, E17, E19, E22, E23, E24, E31, E35, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E45, E46, E49, E50, E51, E52, E53, E54, E55, E56, E57	37
Feminino	E2, E4, E5, E7, E15, E18, E20, E21, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E32, E33, E34, E36, E47, E48	20
Total	57 participantes	57

Fonte: Autores, 2023. Nota: estudantes (E).

A partir das respostas identificamos que a maioria dos estudantes foram do gênero masculino, presentes em um quantitativo de 37/57 dos estudantes, e no gênero feminino tivemos a quantitativo de 20/57 dos estudantes e salientamos que nestas turmas nenhum estudante se identificou com outros gêneros. Nos próximos itens apresentamos as análises das respostas dos estudantes ao questionário, a partir da temática da concepção de Ciência.

Concepção de Ciência

As análises foram construídas a partir da leitura e da interpretação dos dados da resposta dos estudantes à questão: “Qual o seu entendimento/conceito sobre o que é Ciência?” foram desenvolvidas tabelas no *Microsoft Excel*, propiciando a utilização da ferramenta filtro para reunir e organizar duas categorias temáticas, são estas: i) Ciência como disciplina escolar; ii) O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais (Quadro 2).

Quadro 2: Representações das categorias temáticas constituídas pelas unidades de registro acerca do conceito de Ciência, por estudantes da Educação Básica.

Categorias Temáticas	UC	Quem são os participantes? (E)
Ciência como disciplina escolar	Animais	E19, E20, E21, E27, E28, E34, E39, E40, E51, E57
	Corpo humano	E1, E18, E19, E22, E23, E28, E37, E39, E57
	Natureza	E22, E24, E29, E37, E42, E46, E54
	Planeta	E18, E22, E25, E34, E36, E42
	Universo	E9, E18, E40, E53, E56, E57
	Seres Humanos	E21, E24, E27, E40, E45
	Matéria escolar	E6, E30, E35, E47, E50
	Vida	E25, E44, E45, E51
	Plantas	E4, E20, E39, E40
	Mundo	E2, E21, E39,
	Matemática	E29, E33
	Lógica	E8, E33
	Espaço	E23, E29
	Eventos Químicos	E41
	Astro	E52
	Seres Vivos	E24
	Sistema Solar	E40
O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais	Tudo	E3, E7, E9, E10, E14, E31, E34, E36, E44, E49, E53
	Dia a dia	E13, E38, E41, E47, E54
	Conhecimento	E23, E32, E45, E55
	Descoberta	E8, E11, E55
	Explicar	E8, E33, E43
	Evolução	E10, E32
	Tecnologia	E8, E55
	Desenvolvimento da humanidade	E12
	Coisas Antigas	E55
	Experiências	E11
	Essencial	E7
	Doenças	E20

Fonte: Autores, 2023. Nota: estudante (E), unidades de contexto (UC).

No Quadro 2 foram identificadas e analisadas um total de 29 UC distintas, as quais originaram duas categorias temáticas. Estas expressam compreensões em relação à aproximação semântica e de significados dos termos utilizados pelos 57 estudantes participantes da pesquisa em

relação à concepção de Ciência. Neste sentido, salientamos que 6:57 dos participantes da pesquisa não conseguiram expressar seus entendimentos acerca do conceito de Ciência (E5, E15, E16, E17, E26, E48). Tendo em vista que o conceito de Ciência é algo amplo (CHALMERS, 1993), deste modo o autor infere a impossibilidade de “estabelecer ou defender uma caracterização tão geral da Ciência” (1993, p. 197), o que pode ter sido a razão pela qual estes participantes não puderam, naquele momento, desenvolver o entendimento.

Nesse sentido, foi identificada uma predominância ligeiramente maior das UC (17:29) distintas presentes na categoria 1 “Ciência como disciplina escolar” se comparado com a categoria 2 “O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais” com 12:29 UC distintas. A categoria 1 pode ser um indicativo do pensamento acerca da concepção de Ciência vinculado “ao conteúdo disciplinar de ciências naturais” (COSTA, 2017, p. 46), como matéria escolar, deste modo o estudante não consegue perceber o conhecimento científico histórico em evolução em seu cotidiano, segundo a autora, o principal corpo de conhecimento lembrado pelos alunos é o atrelado a Ciências Biológicas (*Idem*).

Categoria Temática 1: Ciência como disciplina escolar

A categoria “Ciência como disciplina escolar” foi a que apresentou maior número de UC (17). Também foi a mais frequente entre as respostas, correspondendo a 38:57 dos estudantes (E1, E2, E4, E6, E8, E9, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E33, E34, E35, E36, E37, E39, E40, E41, E42, E44, E45, E46, E47, E50, E51, E52, E53, E54, E56, E57). Desse modo, é importante salientar que um mesmo estudante pode utilizar vários termos diferentes para responder a determinada questão, o que faz com que tenhamos, por vezes, um aluno fazendo parte de várias UC e, por consequência, de uma ou das duas categorias em

simultâneo.

Ao analisarmos quanto ao total de cada gênero presente nesta categoria temática, temos o quantitativo de 25 participantes que são do gênero masculino e o quantitativo de 13 que são do gênero feminino. Para a análise considerarmos o total de cada gênero, correspondente a 37 masculino e 20 feminino (Quadro 1), temos o percentual praticamente igual de meninos (67,58%) quando comparado ao percentual das meninas (65%) na frequência de respostas. Deste modo, tanto os meninos quanto as meninas estão presentes fortemente nesta categoria temática, ao identificar o conceito de Ciência vinculada a disciplina escolar.

O estudo de Costa (2017) acerca da concepção de Ciência de estudantes infere, em seus resultados, na imagem de Ciência reduzida a disciplina de Ciências Naturais. Segundo a autora (idem), o principal corpo de conhecimento lembrado pelos alunos é o atrelado a disciplina e aos conteúdos da área de Ciências Biológicas, trazendo conceitos de corpo humano, plantas e animais. Na investigação de Goldschmidt; Goldschmidt Júnior; Loreto (2014) sobre a percepção de Ciência e cientista de alunos dos Anos Iniciais, estudantes do curso Normal e acadêmicos do curso de Pedagogia foi observado também a concepção de ciência atrelada a disciplina de Ciências Naturais:

A Ciência, vista como aula ou conteúdos de Ciências, também foi representada significativamente nos três grupos, em especial pelos alunos do curso Normal. Pode-se perceber uma confusão dos participantes, limitando a ciência a uma visão conteudista das aulas de Ciências, sem envolver pesquisas mais detalhadas, experimentação ou mesmo descobertas tecnológicas. Verificou-se que isto ocorre tanto com os alunos de anos iniciais quanto com aqueles em formação docente, representando uma ampla variedade de conteúdos, não fazendo parte da Ciência em si, mas representado os conteúdos das aulas de ciências naturais. É destaque na variedade apresentada pelos grupos a repetição de conteúdos relacionados às plantas e células. (GOLDSCHMIDT; GOLDSCHMIDT JÚNIOR; LORETO, 2014, p. 148).

A partir dos autores percebemos a visão de Ciência, independente do

Nível de ensino dos diferentes participantes, vinculada aos conteúdos das disciplinas escolares. Corroborando com o ressaltado por Costa (2017); Goldschmidt; Goldschmidt Júnior; Loreto (2014), destacamos as quatro UC com maior frequência na categoria “Ciência como disciplina escolar” entre os estudantes, foram elas: i) Animais, com frequência de 10:57 entre as respostas (E19, E20, E21, E27, E28, E34, E39, E40, E51, E57); no segundo lugar, ii) Natureza, frequente em 7/57 das respostas (E22, E24, E29, E37, E42, E46, E54); na terceira colocação temos um empate com duas UC distintas, iii) Planeta, frequente em 6:57 das respostas (E18, E22, E25, E34, E36, E42); iv) Universo, frequente em 6:57 das respostas (E9, E18, E40, E53, E56, E57).

Evidenciamos que os estudantes relacionam o conceito de Ciência atrelada aos conteúdos estudados nas disciplinas escolares de Ciências, nesta categoria, a partir das UC: “Animais”, “Natureza”, entre outras. Segundo Melo; Rotta (2010):

A compreensão de ciência que os estudantes possuem e, também, reflexo do ensino de ciências que recebem, sendo curioso ponto de estudo sobre o desenvolvimento do conhecimento científico no contexto formal da escola. Os resultados foram agrupados em estudos relacionados a “biologia”, “física”, “busca de respostas”, “matéria da escola” [...] se referenciam à ciência como um estudo ligado à área de biologia (estudo das plantas, seres vivos, animais, etc.) (MELO; ROTA, 2010, p. 7).

Deste modo, entendemos que a concepção de Ciência dos estudantes é reflexo dos conceitos reducionistas que eles recebem durante o ensino nas Ciências (MELO; ROTA, 2010; COSTA, 2017). Muito embora, a concepção de Ciência está vinculada a construção humana, possibilitando/ou não relações com o mundo natural, assim não é mencionado a comunidade científica nos registros dos estudantes (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Os mesmos autores, ressaltam ainda que o Livro Didático (LD) tem papel nesta construção equivocada dos estudantes, bem como os professores, ao passo que eles sustentam

argumentações dogmáticas, muitas vezes reduzindo os conteúdos das disciplinas “a fórmulas e expressões numéricas sem as devidas contextualizações” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 10).

Neste sentido, acreditamos que por meio da História, Filosofia e Sociologia das Ciências, o ensino pode ser ressignificado, contribuindo para ampliar as concepções de Ciência dos estudantes. Matthews (1995) traz a importância da História, Filosofia e Sociologia das Ciências para as aulas de Ciências, uma vez que:

[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Para esta significação e maior compreensão da Ciência, ressaltamos a importância da contextualização no ensino de Ciências, vindo ao encontro de estudos (MELO; ROTTA, 2010; COSTA, 2017) que trouxeram em seus resultados as concepções de Ciência por estudantes atreladas a disciplina escolar de Ciências Naturais. Ao trazer para o ensino de Ciências a HC, Filosofia e Sociologia podem propiciar uma visão crítica acerca a Natureza de Ciência (NdC), rompendo com percepções dogmáticas, ao mediar momentos/práticas que levam ao entendimento de Ciência como uma construção do conhecimento humano ao longo da história, que ainda está sendo desenvolvida de forma coletiva. A reflexão pode ser ampliada para explorar ainda entendimentos mais profundo em raízes culturais e a Ciência, como as de gênero no meio científico, sob um olhar na HC, estas

possibilidades são enriquecedoras e propiciam entender que a Ciência é um conhecimento poderoso e não é neutra. ciência se desenvolve através de controvérsias, da comunicação entre cientistas e da necessidade de explicar, prever e criar fenômenos

A partir da observação das UC contidas nesta categoria, destacamos ainda a inexistência de estudantes que relacionaram a disciplinas escolares que tem ligação com área de ciências humanas, isto é, conhecimentos construídos a partir de estudos das humanidades, que não foram vinculados ao entendimento de Ciência. Cabe a reflexão acerca do que está levando os estudantes a não entenderem os estudos das humanidades como Ciência, será consequência do que replicam as mídias, as escolas, a falta de fomento nestas áreas? O certo é que atitudes/declarações de abandono por parte de financiamentos governamentais a pesquisas nas áreas de ciências humanas, bem como restringir o acesso às disciplinas que ajudam a pensar criticamente nos propósitos humanos, desta forma contribuem para a falta de conhecimento dos alunos (BARIFOUSE, 2019).

Para Reis (2002) a própria ciência da natureza é uma ciência humana:

A ciência natural é também uma ciência humana, feita por homens e para homens. Fazemos uma escuta poética da natureza, respeitando-a, enquanto a conhecemos e manipulamos. Somos interiores a ela. Somos atores submetidos às suas pressões e não observadores exteriores. O homem não é estranho à natureza. Participamos de um devir natural e cultural (REIS, 2002, p. 65).

As áreas das ciências humanas foram fundamentais para a criação de uma democracia (BARIFOUSE, 2019), das instituições que defendem os direitos a todos os serviços necessários para o bem-estar e a vida digna do ser humano em sociedade, estes conhecimentos foram e ainda estão sendo construídos. Eles visam entender criticamente problemas/fenômenos

complexos enraizados na sociedade, como desigualdades sociais, racismo, diversas formas de violência, etc., e a partir destes estudos que podem ser construídas políticas públicas para estancar graves problemas sociais que assolam as pessoas mais carentes.

Segundo Barifouse (2019) as ciências humanas visam pensar, estudar o propósito da humanidade, elas são fundamentais para o desenvolvimento de uma sociedade politicamente ativa, ao passo que buscam a garantia da democracia e a sua administração a longo prazo. Deste modo, sem os investimentos necessários nas ciências humanas, a sociedade esquece da importância da democracia e de como deve ser realizada a sua administração (*Idem*).

Categoria Temática 2: O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais

A categoria “O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais” apresentou o menor número de UC (12:29). Desse modo, essa categoria obteve menor frequência entre as respostas com 26:57 (E3, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E20, E23, E31, E32, E33, E34, E36, E38, E41, E43, E44, E45, E47, E49, E53, E54, E55). Ao analisarmos quanto ao total de cada gênero presente nesta categoria temática, temos o quantitativo de 18 participantes que são do gênero masculino e o quantitativo de 8 que são do gênero feminino, para a análise consideramos o total de cada gênero, correspondente a 37 Masculino e 20 Feminino (Quadro 1). Temos o percentual menor em quase 9% de meninas (40%) quando comparado aos meninos (48,65%) na frequência de respostas. Um percentual maior de meninos identificou o conceito de Ciência no cotidiano, isto é, nas respostas deles estão mais presentes as relações dos saberes sócio-culturais com a Ciência se comparado ao percentual de respostas das meninas.

Segundo Silva (2012); Oestreich *et al.* (2021); Cordeiro (2022) o

conceito de Ciência sofre alterações devido às implicações históricas e sociais. A Ciência é conhecimento (re) construído que sofre alteração histórica, cultural, econômica, deste modo ela é o produto e efeito de junções de poder, assim, as construções científicas não são universais, e sim locais, complementares e provisórias (SILVA, 2012).

Neste sentido, as cinco UC mais frequentes na categoria “O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais”, foram as seguintes: i) “Tudo”, presentes em 11:57 das respostas (E3, E7, E9, E10, E14, E31, E34, E36, E44, E49, E53); ii) “Dia a dia” frequente em 5:57 das respostas (E13, E38, E41, E47, E54); iii) “Conhecimento” presentes em 4:57 das respostas (E23, E32, E45, E55); iv) “Descoberta” frequente em 3:57 das respostas (E8, E11, E55); v) “Explicar” frequente em 3:57 das respostas (E8, E33, E43). Deste modo, nessa categoria há uma percepção de Ciência por vezes, ligada ao cotidiano, bem mais evidente quando comparada com a categoria 1, como nas UC “Tudo” e “Dia a dia” que foram as com maior frequência na categoria 2. Evidenciando que o conceito de Ciência nasce a partir das necessidades humanas no cotidiano e a necessidades de registros dos saberes (CHALMERS, 1993).

Corroborando com a temática, segundo Oestreich *et al.* (2021, p. 161) “o conceito de Ciência tem sido construído no decorrer da história, passando por diversas transformações. Ciência, do latim *scientia*, significa sabedoria e/ou conhecimento”, vindo ao encontro da UC “Conhecimento” apontado pelos alunos. A Ciência é uma atividade desenvolvida por seres humanos, resultante em um “conjunto de conhecimentos sobre as coisas, fatos e fenômenos, obtidos mediante o estudo e a observação de seus princípios e causas” (SACCONI, 1996, p. 131).

Observamos que o estudante com o quantitativo maior de UC atingiu quatro UC, na análise identificamos dois educandos que tinham este quantitativo de UC cada, foram estes: (E8, E55). Por outro lado, obtivemos

23 alunos que tiveram somente uma UC cada, foram os seguintes: (E1, E2, E3, E4, E6, E7, E11, E13, E14, E30, E31, E32, E33, E35, E41, E43, E46, E49, E50, E51, E52, E53, E56). Sendo assim, oito dos estudantes participantes da pesquisa, tiveram abrangência em um quantitativo de três UC cada (E18, E21, E22, E23, E34, E39, E40, E57), outros 17 que tiveram duas UC cada (E9, E10, E19, E20, E24, E25, E27, E28, E29, E36, E37, E38, E42, E44, E45, E47, E54), e sete alunos que não conseguiram conceituar Ciência, totalizando os 57 estudantes analisados.

Corroborando ao tema, com base em Chalmers (1993), Chauí (2000) e Oestreich *et al.* (2021) identificamos três principais concepções de Ciência: - racionalista (do período grego até XVII) entende a Ciência como um conhecimento racional demonstrativo e dedutivo (exemplo como na Matemática); - empirista (período compreendido entre a medicina grega e Aristóteles até o século XIX) entende que a Ciência é construída a partir da interpretação de fatos, tido com base nos experimentos e observações, possibilitando estabelecer induções, propiciando a definição do objeto, suas propriedades e leis de funcionamento; - construtivista (iniciou no século XX) consiste na construção de modelos explicativos para a realidade e que não necessariamente sejam uma representação da própria.

A partir destas principais concepções, podemos ressaltar as UC “Descoberta”, evidenciada acima, e “Experiências”, frequente em 1:57 das respostas (E11), pois ambas relacionam Ciência aos métodos experimentais. As duas UC apontam que a Ciência envolve testes e comprovações (empíria), ou seja, não partem de investigações com base em hipóteses e em teorias. Em outra perspectiva temos a UC “Explicar”, presente em 3:57 dos estudantes, que está vinculada à construção de modelos explicativos que, por sua vez, implica no conceito de Ciência mais recente, ao construtivista.

As percepções dos estudantes acerca da Ciência, se relaciona ao que

é, e como é ensinado em sala de aula pelo professor, apresentado pelo LD e pelas representações multimidiáticas, através da “visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada)” (PÉREZ *et al.*, 2001, p. 131). Esta forma de ensinar sobre conhecimentos prontos, em um formato muito reduzido, “sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas” (*Idem*, p. 131), bem como o contexto deste conhecimento e suas limitações, desconsidera a construção do ensino e da aprendizagem da HC.

As análises apontam que há uma construção de imagem deformada da Ciência totalmente descontextualizada e neutra. Outra percepção é a de que predomina o elitismo e o individualismo na Ciência, onde os saberes científicos são representados como obras de gênios solitários, impossibilitando o trabalho cooperativo e coletivo, ou ainda como uma visão acumulativa e simplista da construção dos saberes científicos (PÉREZ *et al.*, 2001). Estas percepções podem estar ancoradas na utilização do LD simplificando a HC com a concepção de saber contruído de forma linear, por vezes limitado em “nomes, datas e anedotas deturpando assim todo o processo científico” (RIBEIRO; SILVA, 2015, p. 46).

Por meio das análises, ressaltamos a importância do ensino sobre a HC na formação continuada dos professores que os subsidiem para que efetivamente possam desenvolver explicações e mediações das discussões que envolvem a NdC. A HC pode ser um instrumento para o ensino e a aprendizagem, ao passo que sua abordagem busca trabalhar com a desconstrução e reconstrução do conhecimento, e entendimento do contexto da criação do saber, fundamental para a formação docente (MARTINS, 2005).

O professor pode desenvolver atividades que propiciem aos estudantes oportunidades de ensino e de aprendizagem a partir de

problemáticas da (re) construção do conhecimento e suas implicações sociais, a sua aplicabilidade dentro do contexto. Ele necessita ir além, possibilitando pensar criticamente acerca destas percepções deformadas que estão presentes em seu cotidiano.

Também observamos nesta categoria a inexistência de um olhar mais crítico perante o conceito de Ciência, o que corrobora com outros argumentos que apontam que as mídias apresentam a Ciência como neutra, infalível, benéfica para a humanidade (PÉREZ *et al.*, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2001; REZNIK, 2014; SILVA, 2014), e consequentemente ser vista como sinônimo de progresso (PÉREZ *et al.*, 2001; FERRAZ; OLIVEIRA, 2006). Deste modo, é necessário ampliar a concepção dos estudantes acerca do tema, visando compreender que a Ciência não é neutra, muito pelo contrário ela sofre influência do meio, histórico, pessoal, econômico e cultural, interferindo no trabalho científico (CHALMERS, 1993; CHASSOT, 2003, SILVA, 2012; CORDEIRO, 2022).

Estas percepções estão contidas nas UC desta categoria, pois todas representam a concepção de Ciência como extremamente positiva, evolutiva do ponto de vista da humanidade. Nenhum dos estudantes conceituam a Ciência sob um olhar crítico de que o conhecimento científico pode ser utilizado para fins nocivos à humanidade, como, por exemplo, a construção de bombas nucleares, ou que nem todas as classes sociais conseguem usufruir das benesses do conhecimento científico. Principalmente sobre o segundo apontamento, percebemos que a realidade sócio-econômica brasileira é discrepante, há limites e dificuldades de alguns órgãos governamentais em promover suas ações, precisamos lidar com sucateamento de instituições públicas e a privatização, sofremos com a inexistência ou falhas no planejamento e desenvolvimento de políticas públicas adequadas para equidade de acesso às novas tecnologias. Sofremos desigualdades estruturais históricas, falta educação de

qualidade, dificuldade de renda que possibilite o acesso aos alimentos saudáveis e acesso a tratamentos de saúde especializados e ágeis. Precisamos ensinar e promover discussões sobre a questão histórica, cultural, social, política e econômica que estão enredadas com a Ciência, e isto também é Ciência.

Portanto, entendemos que a Ciência é uma atividade intelectual humana coletiva e em (re) construção, ela necessita ser ensinada, problematizada em sua totalidade nas aulas, nos LD, e (re) construída pelos estudantes em sua coletividade, entendendo-a como parte do cotidiano, como um conhecimento a partir de necessidades humanas de explicar, criar e prever fenômenos (GUZMÁN; NARDI, 2021), este que sofre influências temporais/culturais/econômicas/históricas em sua (re) construção. Deste modo, acreditamos na possibilidade de reflexão e desenvolvimento da criticidade nos estudantes acerca das percepções de Ciência (BREUNIG; AMARAL; GOLDSCHMIDT, 2019), visando romper com estereótipos, visões deformadas e dogmáticas de Ciência.

Considerações finais

Neste estudo investigamos as concepções de Ciência de estudantes do Ensino Fundamental. A análise temática de conteúdo possibilitou evidenciar 29 UC, compreendidas em duas categorias. Através da análise, e com os embasamentos teóricos, foi possível identificar os conhecimentos dos estudantes acerca da concepção de Ciência. Entre as categorias, destacamos a “Ciência como disciplina escolar”, contendo a das respostas, e uma predominância ligeiramente maior das UC, com destaque para as UC: “Animais”, “Natureza”, “Planeta”, “Universo”. A partir das UC com maior frequência, foi constatado a concepção de Ciência atrelada a disciplina de Ciências Naturais, como matéria escolar, deste modo o

estudante não consegue perceber o conhecimento científico histórico em (re) construção em seu cotidiano.

A ruptura de percepções dogmáticas vinculada ao conceito de Ciência podem ser desconstruídas durante as aulas com a HC, Filosofia e Sociologia de modo que propicie uma visão crítica acerca da NdC, ao mediar momentos, práticas que levam ao entendimento de Ciência como uma (re) construção do conhecimento humano ao longo da história, que ainda está sendo desenvolvida de forma coletiva.

A partir da observação das UC contidas na categoria 1, destacamos ainda que os estudantes não relacionaram as disciplinas escolares que tem ligação com área de ciências humanas ao entendimento de Ciência, isto é, conhecimentos construídos a partir de estudos das humanidades. As ciências humanas visam pensar, estudar o propósito da humanidade, elas são fundamentais para o desenvolvimento, problematização e administração de uma sociedade democrática.

Salientamos também a categoria “O conceito de Ciência em relação aos saberes sócio-culturais” com menor número de UC. Destacamos as UC mais frequentes: “Tudo”, “Dia a dia”, “Conhecimento”, “Descoberta”, “Explicar”. A partir destas UC percebemos uma percepção de Ciência por vezes ligada ao cotidiano. Evidenciamos as UC “Descoberta” e “Experiências”, as quais entendemos considerar métodos experimentais, assim não partindo de uma investigação com base em hipóteses e na teoria. Em outra perspectiva temos a UC “Explicar”, que acreditamos estar atrelada a construção de modelos explicativos que por sua vez implica no conceito de Ciência mais recente, ao construtivista.

Destacamos entre os resultados uma construção errônea da concepção de Ciência dos estudantes, como um conhecimento construído individualmente, pronto, linear, infalível, sinônimo de progresso. Estas percepções são formadas através da “transmissão” do conhecimento da HC

com o caráter reducionista, descontextualizada, desprivilegiada de exploração, investigação acerca da construção dos saberes, em sala de aula, mídias e LD. Percebemos que para a “superação” destes aspectos, poderia ser abarcada em uma oferta de formação continuada de professores, uma vez que a abordagem da HC é um instrumento que pode facilitar a construção do ensino e aprendizagem, contribuindo para a formação do professor e dos estudantes.

Portanto, diante da análise das respostas dos estudantes percebemos a inexistência de um olhar mais crítico-reflexivo perante ao conceito de Ciência e estereótipos científicos atreladas ao que as mídias reproduzem, como sendo a Ciência neutra, linear, infalível, benéfica para a humanidade. Entendemos que a Ciência é uma atividade humana coletiva e em construção, ela precisa ser ensinada, problematizada e representada em sua totalidade nas aulas, permitindo com que os alunos a compreendam como parte do cotidiano, como um conhecimento a partir de necessidades humanas, estes que sofrem influências temporais, culturais, econômicas, históricas em sua (re) construção.

Analysis of the conceptions of Science of Elementary School students

Abstract

This study results from the development and analysis of a research questionnaire on conceptions of Science within the research project: "Conceptions of Philosophy and History of Science in Mathematics and Biological Sciences undergraduate programs." Its objective was to analyze the conceptions of Science among elementary school students and was conducted in the Northwest region of the state of Rio Grande do Sul (RS), Brazil. It was characterized by a qualitative approach, where 57 students responded to a questionnaire. For the data analysis of the questionnaire, thematic content analysis was used (1 open-ended question), resulting in two thematic categories: i) Science as a school subject with 17 Units of Context (UC); ii) The concept of Science in relation to socio-cultural knowledge with 12 UC. Through the analysis of UC and the theoretical framework, it was possible to highlight an indication of thinking regarding the conception of Science linked to the disciplinary content of Natural Sciences. Therefore, concerning conceptions of Science, we observed the absence of a more critical and reflective perspective towards the concept of Science, associated with what the media reproduces, such as Science being neutral, linear, infallible, and beneficial to humanity.

Keywords: *Teaching of Science; Science Perception; Basic Education.*

Referências

BARIFOUSE, Rafael . 'Ciências humanas são tão importantes quanto exatas e biológicas', diz professora de Harvard. **Da BBC News Brasil**, São Paulo, 30 abril 2019 (n. p.). Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-48070180>. Acesso em 16 de fev. 2023.

BREUNIG, Eduarda Tais; AMARAL, Aléxia Santos; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. História da ciência: revelando concepções fragmentadas a partir de imagens de cientistas. **Revista Amazônia**. v. 15, n. 33, p. 134-150, jan./jun. 2019.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?** Raul Filker (Trad.), São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHASSOT, ATTICO. **A Ciência é masculina?** São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, p. 320-321, 2000.

CORDEIRO, Thamires Luana. **Contribuições da história de vida da cientista brasileira Bertha Lutz para o ensino de ciências**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

COSTA, Gabrielle Braga da. **Concepções alternativas e visões sobre a Natureza da Ciência**: uma comparação da trajetória dos alunos por meio de uma intervenção pedagógica – estudo de caso. (Monografia) Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2017. Duque de Caxias, 2017. 90 f.

FERRAZ, Daniela Frigo; OLIVEIRA, Juliana Moreira de. As concepções de professores de ciências e biologia sobre a natureza da ciência e sua relação com a orientação didática desses profissionais. **Revista Varia Scientia**, v. 6, n. 12, p. 85-106, 2006.

GOLDSCHMIDT, Andrea Inês; GOLDSCHMIDT JÚNIOR, José Luiz; LORETO, Elgion Lúcio da Silva. Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente. **Contexto & Educação**, v. 29, n. 92, p. 132-164, Jan./Abr. 2014.

GUZMÁN, Lisbeth Lorena Alvarado; NARDI, Roberto. Reconstruindo alguns modelos sobre luz e visão da história da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (RBECM)**, Passo Fundo, v. 4, edição especial, p. 1242-1267, 2021. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12901/114116168> Acesso 29 de set. 2023.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, maio 2002.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no

contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jun., 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf> . Acesso em: 13 jan. 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A . **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v11n02/v11n02a11.pdf> . Acesso em 11 de mar. 2023.

MATTHEWS, Michael, R. História, Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MELO, Juliana Ricarda de; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. In: **Anais... XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de jul. 2010.

OESTREICH, Laura *et al.* O que é ciência? Uma análise das concepções prévias de docentes em formação inicial. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 4, n. 3. p. 160-178, 2021.

PÉREZ, Daniel Gil *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 24 de mar. 2023.

REIS, José Carlos. A Especificidade Lógica da História. **Varia História**. Departamento de História. Programa de Pós-Graduação em História. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. n. 27, p. 1-62, jul. 2002.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Pontevedra, v. 5, n. 2, p. 213- 234, 2006. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm> . Acesso em: 18 de jan. 2023.

REZNIK, Gabriela. **Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2014.

RIBEIRO, Daiane Maria dos Santos; SILVA, Marcelo Souza da. O que é Ciência na Concepção de Professores e Licenciandos em Física de Salgueiro-PE. **Revista Semiário de Visu**, v. 3, n.1, p. 44-51, 2015.

SACCONI, Luiz Antonio. **Minidicionário Sacconi da língua portuguesa**. São Paulo: Escala educacional, 1996.

SANTOS GOUW, Ana Maria. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência**: uma avaliação em âmbito nacional. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação,

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SFORNI, Marta Sueli de Faria; BACARO, Bruna Lorena. Aprendizagem de Conceitos Científicos e Desenvolvimento do Pensamento: um olhar para o Livro Didático. **Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 3, p. 397-406, 2022.

SILVA, Bruna Heculano da. **A perspectiva CTS na formação inicial de professores de química**: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora. 2014. 164 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, Fabiane Ferreira da. **Mulheres na ciência**: vozes, tempos, lugares e trajetórias. 2012. 147f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

TOLENTINO-NETO, Luis Caldeira Brant de. **Os interesses e posturas de jovens adultos frente às Ciências**: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.