

O QUE DESCREVEM SER CIÊNCIA ESTUDANTES DE UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?

WHAT DO THE SCIENCE STUDENTS OF A BIOLOGICAL SCIENCE COURSE DESCRIBE TO BE SCIENCIES?

Geovana Caldeira Lourenço¹
geovanacl1311@gmail.com

Marinez Meneghello Passos¹
marinezmp@sercomtel.com.br

¹ Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, km 380. Londrina/PR. 86057-970

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que buscou investigar o que estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do estado do Paraná descreviam ser ciência. Para a coleta de dados, foi solicitado que os participantes registrassem dez palavras que consideravam explicitar o que para eles era ciência. Os dados foram categorizados a partir da análise textual discursiva, assumindo os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) por categorias *a priori*. Desse processo interpretativo foi possível observar que as considerações sobre ciência para a maior parte dos estudantes diziam respeito primariamente à compreensão do conhecimento científico (Foco 2), enquanto que a menor parte delas se relacionava ao seu interesse pela ciência (Foco 1) e à sua identificação com o empreendimento científico (Foco 6). Analisando como refletem sobre a natureza da ciência (Foco 4), pode-se observar que a maior parte dos registros estava relacionada a uma abordagem integrada de ciência, todavia a palavra com maior frequência dá indícios de relação com uma abordagem cronológica da ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências; Estudantes; Focos de Aprendizagem Científica; Análise Textual Discursiva.

ABSTRACT

This article presents the results of a research that sought to investigate what students of a degree in Biological Sciences at a public university of Paraná described to be science. To the data collection, it was requested that the participants register ten words that they considered explain what science meant for them. The data were categorized by means of discursive textual analysis, assuming the strands of scientific learning (FAC) as priori categories. From the interpretive process, it was possible to observe that the conceptions of sciences of the majority of students relate primarily to the understanding of scientific knowledge (Strand 2), while the smallest part was related to their interest in science (Strand 1) and their identification with the scientific enterprise (Strand 6). Analyzing how they reflect about the nature of science (Strand 4), it could be seen that most of their records were related to an integrated approach

of science; however, the word more often gives clue to be related to a chronological approach to science.

KEYWORDS: *Sciences; Students; Strands of Scientific Learning; Discursive Textual Analysis.*

INTRODUÇÃO

Quando consultamos o dicionário, qual a definição de ciência que encontramos? No dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009), por exemplo, existem várias. Algumas delas são:

“s.f. conhecimento atento e aprofundado de algo; [...] corpo de conhecimentos sistematizados adquiridos via observação, identificação, pesquisa e explicação de determinadas categorias de fenômenos e fatos, e formulados metódica e racionalmente; [...] atividade, disciplina ou estudo voltado para um ramo do conhecimento; [...] cada um dos inúmeros ramos particulares e específicos do conhecimento, caracterizados por sua natureza empírica, lógica e sistemática, baseada em provas, princípios, argumentações ou demonstrações que garantam ou legitimem a sua validade”.

Nessas definições, podemos observar um enfoque da ciência como um conjunto de conhecimentos estabelecidos a partir de alguns procedimentos que envolvem a prática científica, como a observação e a pesquisa. Não se identifica, porém, concepções que dizem respeito à natureza da ciência, isto é, como ela se constrói e se desenvolve ao longo do tempo, e que relação constitui com a sociedade, com a tecnologia e com o contexto histórico em que se estabelece (DÍAZ, 2005).

A natureza da ciência, pois, pode ser abordada de duas formas (MATTHEWS, 1994), considerando o ambiente escolar. Uma delas demonstra uma abordagem cronológica da ciência, como se os conhecimentos fossem “acabados” e cumulativos. Esta considera as conclusões obtidas pelos cientistas por meio de alguns experimentos e fatos que explicam determinados assuntos – assim como indica a definição de ciência apresentada no dicionário consultado. “Essa abordagem não proporciona ao estudante as possibilidades de desenvolver uma concepção considerada adequada sobre a ciência e o fazer científico” (SCHEID, p. 33, 2006, apud ORTIZ, PASSOS, SILVA, p. 120, 2015). A outra forma considera uma abordagem integrada da ciência:

“[...] compreendida e interpretada a partir de pressupostos filosóficos para permitir a aproximação de conteúdos geralmente dispersos. Exposto dessa forma, o ensino de uma teoria é conduzido de modo a incluir a história do desenvolvimento de suas leis e as podendo facilitar uma educação científica adequada ao priorizar o aspecto dinâmico do saber científico, dificuldades de seu estabelecimento e não apenas as suas leis. “Essa contextualização torna o ensino mais significativo para o estudante e contribui para uma concepção adequada da natureza da Ciência” (SCHEID, 2006, p. 34 apud ORTIZ, PASSOS, SILVA, 2015, p. 120-121, 2015).

Esse caráter dinâmico e processual da ciência é fundamental para a educação científica (SCHEID, FERRARI, DELIZOICOV, 2007). No entanto, Bastos (1998) afirma que a concepção de ciência tradicionalmente trabalhada na maioria das escolas do mundo destaca somente o resultado final da atividade científica e não o processo que envolveu a produção dos conhecimentos – aproximando-se da abordagem cronológica. Isso acaba por comprometer como os estudantes em formação escolar compreendem a ciência.

Ampliando essa discussão, muitos pesquisadores defendem que a formação dos estudantes em qualquer nível de ensino será influenciada pela forma com que os educadores compreendem a ciência (LEDERMANN, 1992; ABELL; SMITH, 1994 apud SCHEID; PERSICH; KRAUSE, 2009). Nesse sentido, a maneira com que ela é retratada nos cursos de licenciatura da área científica irá afetar diretamente a forma com que os licenciandos concebem-na (SCHEID, PERSICH, KRAUSE, 2009).

Diante do exposto, elaboramos uma proposta de pesquisa que se dedicasse a investigar o que estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Paraná descreviam ser ciência. Para tanto, um dos referenciais teóricos adotados foram os Focos da Aprendizagem Científica – FAC – elaborados por Arruda et al., (2013), os quais nos ajudaram a relacionar os registros dos pesquisados com seis categorias e, a partir daí, evidenciar o que para eles poderia ser ciência. A seguir, apresentamos algumas informações sobre esses focos e suas descrições.

FOCOS DA APRENDIZAGEM CIENTÍFICA

No ano de 2009, foi publicado o relatório intitulado *Learning Science in informal environments: people, places and pursuits* pelo *National Research Council* (NRC), uma instituição de pesquisa dos Estados Unidos da América (EUA). De acordo com Arruda et al., (2013, p.485), o principal objetivo desse relatório era de “examinar as possibilidades para o aprendizado de ciências em situações de informalidade”. E complementam:

“Ambientes informais incluem uma ampla gama de configurações, como conversas familiares em casa, visitas a museus, centros de ciência, ou outros ambientes planejados, além de atividades diárias como jardinagem, atividades recreativas como caminhadas e pesca e participação em clubes. Praticamente todas as pessoas de todas as idades e formações se envolvem em atividades que podem apoiar a aprendizagem das ciências no decurso da vida diária” (ARRUDA et al., 2013, p. 485).

O relatório mencionado concebe o aprendizado científico em ambientes informais como fios de uma corda (*strands of a rope*). Tais *strands* foram denominados por Arruda et al., (2013) como focos do aprendizado científico informal. No total são seis focos, descritos conforme os autores no Quadro 1.

Quadro 1: Focos do aprendizado científico informal

| FOCOS DO APRENDIZADO CIENTÍFICO INFORMAL | DESCRIÇÃO DOS FOCOS |
|--|--|
| Desenvolvimento do interesse pela ciência (foco 1) | Refere-se à motivação, ao envolvimento emocional, à curiosidade, à disposição de perseverar no aprendizado da ciência e dos fenômenos naturais que podem afetar a escolha de uma carreira científica e levar ao aprendizado científico ao longo da vida. |
| Compreensão do conhecimento científico (foco 2) | Atribuído ao aprendizado dos principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados pela civilização ocidental para a compreensão do mundo natural. |
| Envolvimento com o raciocínio científico (foco 3) | Perguntar e responder a questões e avaliar as evidências são atividades centrais no fazer científico e para “navegar” com sucesso pela vida. A geração e a |

| | |
|---|---|
| | explicação de evidências são o centro da prática científica; cientistas, constantemente, estão redefinindo teorias e construindo novos modelos baseados na observação e dados experimentais. |
| Reflexão sobre a natureza da ciência (foco 4) | Foca no aprendizado da ciência como um modo de conhecer e como um empreendimento social. Inclui uma apreciação de como o modo de pensar do cientista e as comunidades científicas evoluem com o tempo. |
| Envolvimento com a prática científica (foco 5). | Foca em como o aprendiz, em ambientes informais, pode apreciar a maneira como os cientistas se comunicam no contexto do seu trabalho, bem como aprender a manejar a linguagem, ferramentas e normas científicas, na medida em que participam de atividades relacionadas à investigação científica. |
| Identificação com o empreendimento científico (foco 6). | Foca em como o aprendiz vê a si mesmo em relação à ciência, ou como as pessoas desenvolvem sua identidade como aprendizes da ciência ou, mesmo, como cientistas. É relevante a um pequeno número de pessoas que, no curso de sua vida, vêm a se ver como cientistas, mas também à maioria das pessoas que não se tornarão cientistas. |

Fonte: ARRUDA et al., (2013, p. 487)

Embora os focos do aprendizado científico informal (descritos no Quadro 1) tenham sua origem no estudo de situações em que a ênfase estava na aprendizagem que ocorria em ambientes informais, tanto pelo relatório quanto pelos autores mencionados, acredita-se que estes possam ser considerados para quaisquer ambientes. Por isso, a transposição da denominação focos do aprendizado científico informal para Focos da Aprendizagem Científica (FAC). Por esse motivo, e por possibilitar uma compreensão da aprendizagem de ciência em diferentes perspectivas, os FAC foram utilizados como parte do referencial teórico que embasou esta pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como método de análise das informações coletadas, foi utilizada a análise textual discursiva, cujo objetivo é possibilitar a obtenção de novas compreensões a respeito dos fenômenos em investigação (MORAES; GALIAZZI, 2007). De acordo com os autores, a análise textual discursiva está pautada em quatro etapas, das quais três delas constituem um ciclo: unitarização, categorização e construção do metatexto. Esse ciclo conduz a um processo auto-organizado – última etapa. Assim, Moraes e Galiazzi (2007, p. 12) definem essa metodologia como:

“[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “*corpus*”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 12).

Tendo obtido e definido os materiais textuais submetidos à análise – o *corpus* (BARDIN, 2004) –, foi realizada a unitarização dos mesmos, também conhecido como um processo de

decomposição e fragmentação dos textos, até chegarmos no que se denomina: unidades de análise. Essas unidades receberam códigos para identificar sua origem nos documentos em estudo.

Concluída essa etapa, novos encaminhamentos processuais passaram a ser realizados. O primeiro deles foi a categorização das unidades de análise codificadas. Segundo Moraes e Galiuzzi (2007), a categorização consiste no agrupamento de elementos que possuem significados próximos. Para os autores, o estabelecimento de relações entre as unidades de análise para a construção de categorias que as reúnam, partindo de suas semelhanças, permite que a nova compreensão do fenômeno pesquisado se auto-organize.

Moraes e Galiuzzi (2007) afirmam que existem dois modos de conduzir o processo de categorização. Um deles possui caráter dedutivo, visto que as categorias são deduzidas anteriormente a referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa, sendo denominadas categorias *a priori*. O outro possui caráter indutivo, pois as categorias são produzidas a partir dos dados da pesquisa, sendo denominadas categorias emergentes. No nosso caso, como já indicado anteriormente, fizemos uso de seis categorias estabelecidas *a priori* – os Focos da Aprendizagem Científica (FAC).

Tendo as categorias estabelecidas, voltamos então nossos olhares para os registros dos pesquisados, buscando uma relação entre o que nos apresentavam e os focos considerados. Por fim, a partir da alocação das unidades de registros codificadas nas categorias estabelecidas, passamos a procurar pelas evidências 'do que compreendiam por ciência', o que nos levou à elaboração de um metatexto, ou seja, uma produção escrita que comunica a nova compreensão emergente (MORAES; GALIAZZI, 2007). Fato este que nos direcionou a uma nova organização dos dados, originalmente as dez palavras de cada licenciando, constituindo a última etapa do ciclo de um processo auto-organizado.

A situação pesquisada

Os resultados obtidos nessa pesquisa estão pautados em registros manuais de palavras relacionadas a ciência, feitos por estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do estado do Paraná. Para tanto, foi solicitado aos estudantes do 1º ao 5º ano do curso que registrassem em uma folha em branco: seu nome, em que ano se encontravam no curso e dez palavras relacionadas a "ciência" – não foram fornecidas explicações sobre as intenções da coleta que estava sendo proposta para que os registros não sofressem quaisquer interferências ou induções indevidas. Dessa forma, utilizou-se apenas a seguinte frase disparadora para a atividade: "registrem, por favor, dez palavras relacionadas ao que é ciência para vocês".

Os dados foram coletados no mês de julho do ano de 2018. No momento da coleta, os estudantes estavam participando de uma reunião relacionada a programas de extensão da universidade, em um período em que nenhum deles possuía aulas. Optou-se por não realizar a coleta de dados em horários de aula, para não corrermos o risco de que registrassem palavras relativas ao conteúdo da disciplina em questão. Foram distribuídas folhas em branco para 30 estudantes, todavia somente 23 deles devolveram as folhas preenchidas: sete estudantes que cursavam o 1º ano; cinco estudantes que cursavam o 2º ano; nove estudantes que cursavam o 3º ano; um estudante que cursava o 4º ano; e, um estudante que cursava o 5º ano.

De modo a manter o anonimato dos participantes, estes foram identificados por códigos, os quais se constituem de duas vogais – E e A – e dois números. A vogal E, seguida de um número, refere-se ao estudante; a vogal A, seguida de um número, refere-se ao ano em que

este se encontra no curso. Por exemplo, o segundo estudante do 1º ano recebeu o código E2A1, enquanto que o quinto estudante do 3º ano recebeu o código E5A3. Ressalta-se que a numeração que identifica os estudantes (E) foi feita de acordo com a ordem em que as folhas com seus registros foram entregues.

APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O acervo da pesquisa consistiu de 225 registros, visto que a estudante E2A1 escreveu apenas cinco das dez palavras solicitadas, justificando desconhecer mais vocábulos relacionados a ciência. Pelo fato de não ter completado a atividade, optou-se por não considerar seus registros para análise. Também, decidiu-se desconsiderar os registros dos estudantes E1A4 e E1A5, visto que seriam pouco representativos dos 4º e 5º anos do curso, respectivamente. Por esses motivos, o *corpus* da pesquisa passou a ser composto por 200 registros e, por conseguinte, as considerações a que chegamos trazem manifestações somente dos três anos iniciais do curso de licenciatura pesquisado.

Inicialmente foi feita a codificação dos registros. Estes foram identificados pelo código do próprio estudante, seguido da consoante P e um número, que indicam a ordem em que foram escritos. Por exemplo, o código E8A3P2 refere-se ao segundo registro do oitavo estudante do 3º ano do curso de Ciências Biológicas. Ressalta-se que a numeração dos registros foi pautada em aspectos da leitura ocidental (FISCHER, 2006), isto é, da esquerda para a direita, de cima para baixo.

No primeiro movimento de análise, os 200 registros foram organizados por ordem alfabética, em uma lista única. Após realizar várias leituras desses registros, percebeu-se que muitos deles repetiam-se, ao menos uma vez. Então, as palavras repetidas foram selecionadas e organizadas na Tabela 1, a qual também apresenta seu número de repetições e o depoente correspondente.

Cabe esclarecer que, neste primeiro movimento, palavras que apresentavam o mesmo radical foram consideradas como uma mesma palavra, visto que expressam significados comuns. De acordo com Cunha e Cintra (2000, p.60), o radical de uma palavra é o que "irmanava as palavras da mesma família e lhes transmite uma base comum de significação". Ao radical – também designado morfema lexical – podem ser incorporados morfemas gramaticais, como desinências, afixos ou vogais temáticas (CUNHA; CINTRA, 2000).

As desinências podem indicar gênero e número de substantivos, adjetivos, alguns pronomes e verbos – como o ocorrido em "Análises", "Artigos", "Descobertas", "Leis", "Questionamentos" e "Testes". Deste modo, esses substantivos que foram registrados no plural foram considerados como uma mesma palavra que quando registrados no singular.

Os afixos – prefixos ou sufixos – podem modificar o sentido do radical ao qual se agregam, bem como alterar a classe da palavra formada. Porém, em "Descoberta/Descobrimto" e "Experiência/Experimentação/Experimento", tanto o sentido das palavras quanto sua classe foram mantidos. Segundo o dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009), "Descoberta" define-se por "ato ou efeito de descobrir (algo); descobrimto", enquanto que "Descobrimto" define-se por "ato, processo ou efeito de descobrir (algo), tornando patente o que estava velado ou revelando (alguma coisa) de que não se tinha conhecimento; descoberta". O mesmo dicionário define "Experiência" por "experimentação, experimento (método científico)", isto é, inclui "Experimentação" e "Experimento" na própria definição da palavra. Assim, esses substantivos foram considerados

como uma mesma palavra, visto que os sufixos que foram agregados aos seus radicais não lhes alteraram o sentido.

Por fim, as vogais temáticas caracterizam a conjugação dos verbos. Entretanto, não houve registros em que os radicais foram alterados por vogais temáticas, não havendo ressalvas.

Ao observarmos a primeira coluna da Tabela 1, encontraremos 38 palavras que representam os 137 registros que se tornaram o nosso *corpus*, o qual foi constituído após retirarmos das 200 palavras (que eram o *corpus* primário) aquelas que foram indicadas somente uma vez e as que não puderam ser acomodadas junto a outras considerando as regras semânticas expostas nos parágrafos anteriores.

Tabela 1: Organização dos registros dos estudantes sobre ciência

| 3 | REPETIÇÕES | DEPOENTE |
|--|-------------------|--|
| Análise/Análises | 2 | E3A1P6; E5A1P5 |
| Artigo/Artigos | 2 | E4A1P3; E5A3P10 |
| Avanço | 4 | E1A1P10; E6A1P7; E7A1P3; E9A3P8 |
| Biologia | 6 | E1A1P1; E6A1P5; E3A2P6; E5A2P1; E3A3P3; E7A3P1 |
| Botânica | 3 | E2A2P1; E4A2P2; E1A3P1 |
| Complexidade | 2 | E4A3P5; E7A3P7 |
| Conhecimento | 6 | E1A1P5; E1A2P7; E3A2P1; E5A2P9; E4A3P1; E6A3P5 |
| Construção | 2 | E5A2P5; E4A3P2 |
| Descoberta/ Descobertas/ Descobrimto | 9 | E3A1P7; E4A1P7; E5A1P4; E6A1P6; E7A1P9; E1A2P10; E3A2P8; E5A3P8; E8A3P2 |
| Desenvolvimento | 5 | E1A2P6; E5A2P2; E2A3P8; E8A3P10; E9A3P10 |
| Didática | 2 | E4A1P6; E6A1P9 |
| Educação | 3 | E1A3P3; E2A3P6; E6A3P3 |
| Ensino | 4 | E6A1P10; E1A2P4; E3A2P7; E9A3P2 |
| Estudo | 2 | E3A1P2; E6A1P2 |
| Eu | 2 | E3A2P3; E5A2P3 |
| Evolução | 4 | E1A2P5; E2A3P10; E3A3P5; E9A3P7 |
| Experiência/ Experimentação/ Experimento | 5 | E3A1P1; E4A1P8; E5A1P6; E2A3P7; E3A3P10 |
| Física | 3 | E6A1P3; E3A3P1; E7A3P3 |
| Futuro | 4 | E5A1P10; E1A2P2; E8A3P5; E9A3P6 |
| Genética | 3 | E4A2P9; E3A3P6; E9A3P9 |
| Herbário | 3 | E2A2P4; E4A2P7; E1A3P8 |
| Hipótese | 5 | E4A1P2; E5A1P7; E1A2P8; E5A3P3; E8A3P9 |

O QUE DESCRIVEM SER CIÊNCIA ESTUDANTES...

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Informação | 3 | E6A1P8; E7A1P8; E2A3P2 |
| Investigação | 4 | E3A2P5; E5A2P6; E4A3P3; E8A3P7 |
| Inovação | 2 | E7A1P1; E8A3P4 |
| Laboratório | 7 | E3A1P3; E4A1P5; E5A1P2; E1A2P9; E4A2P4; E8A3P8; E9A3P3 |
| Lei/Leis | 2 | E5A3P4; E4A3P9 |
| Mundo | 2 | E3A1P4; E5A1P8 |
| Natureza | 7 | E1A1P3; E3A1P5; E3A2P2; E5A2P10; E4A3P6; E7A3P5; E8A3P1 |
| Paixão | 2 | E5A2P8; E4A3P4 |
| Pesquisa | 7 | E1A1P6; E6A1P1; E1A2P1; E2A3P1; E5A3P1; E8A3P6; E9A3P4 |
| Questionamento/ Questionamentos | 2 | E3A1P8; E3A3P9 |
| Química | 5 | E6A1P4; E3A2P9; E5A2P4; E3A3P2; E7A3P2 |
| Tecnologia | 3 | E1A2P3; E8A3P3; E9A3P1 |
| Teoria | 2 | E3A3P4; E5A3P5 |
| Teste/Testes | 2 | E4A1P9; E5A3P6 |
| Vida | 3 | E1A1P2; E4A3P7; E7A3P9 |
| Zoologia | 3 | E1A1P4; E3A2P4; E4A2P8 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Retomemos novamente a Tabela 1: na primeira coluna temos as 38 palavras em ordem alfabética, que são as que redefinem o nosso *corpus* (primariamente, composto por 200 palavras, posteriormente organizado em 137 e, finalmente, constituído por 38 palavras, representativas das 137); na segunda coluna inserimos a frequência com que elas foram manifestadas, por exemplo, zoologia foi registrada 3 vezes e os licenciandos que a registraram foram: E1A1P4; E3A2P4; E4A2P8, um deles do primeiro ano e dois do segundo ano.

Ao relacionar os 137 registros ao ano em que os estudantes se encontram no curso de Ciências Biológicas, nota-se que: os estudantes do 1º ano contribuíram com 43 registros (31,4% dos 137); os estudantes do 2º ano contribuíram com 35 registros (25,5% dos 137); os estudantes do 3º ano contribuíram com 59 registros (43,1% dos 137). Como iniciamos as interpretações com 200 palavras registradas por 6 estudantes do 1º ano, 5 do 2º ano e 9 do 3º ano, que representam, percentualmente, 30%, 25% e 45% dos anos considerados, respectivamente, pode-se considerá-las representativas, também, da comunidade em estudo, ou seja, os estudantes dos três anos iniciais desta licenciatura em Ciências Biológicas.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram, ainda, que dez palavras se repetiram nos registros de estudantes dos três anos, são elas: "Descoberta/Descobertas/Descobrimiento" (9 registros), "Laboratório" (7 registros), "Natureza" (7 registros), "Pesquisa" (7 registros), "Conhecimento" (6 registros), "Hipótese" (5 registros), "Química" (5 registros), "Ensino" (4 registros), "Futuro" (4 registros).

É interessante que "Descoberta/Descobertas/Descobrimiento" tenha sido a palavra mais registrada pelos estudantes – 45% dos considerados. Por mais que seja apenas uma palavra, ao ter sido relacionada a ciência pelos participantes, permite a inferência de que compreendem

a ciência como um produto. Isto é, o processo de construção do conhecimento científico seria desconsiderado, resumindo-o a meras “descobertas” ocasionais de cientistas.

Em contrapartida, “Pesquisa” e “Hipótese” aparentam denotar o contrário. Essas palavras demonstram que os estudantes associam à ciência a existência de um método científico que envolve o levantamento de hipóteses e a realização de pesquisas para testá-las, por exemplo. Também, a palavra “Futuro” parece relacionar ciência a uma escala de tempo, na qual existe um contexto presente que se projeta para o futuro. Assim, com a finalidade de compreender o que essas e as demais palavras registradas com repetição podem dizer a respeito do que os estudantes descrevem ser ciência, iniciou-se o segundo movimento analítico desta pesquisa: relacionar o que foi evidenciado por meio das interpretações realizadas com as palavras aos FAC.

Neste segundo momento analítico, as 38 palavras (ou grupos de palavras como no caso de Análise/Análises – que concebemos como uma, mas formam um grupo) passaram a ser consideradas novamente unidades de análise. Essas unidades foram acomodadas nas seis categorias assumidas *a priori* e que são os Focos da Aprendizagem científica (ARRUDA, et al., 2013), aqui representados pelos códigos F1, F2, F3, F4, F5 e F6.

Na Tabela 2 trazemos essa alocação em duas colunas, na primeira o código de cada foco, cuja definição pode ser retomada no Quadro 1, e na segunda coluna cada uma das 38 palavras acomodadas. Esclarecemos que em caso de dúvidas ou dubiedade na hora da alocação, consideramos os significados apresentados no dicionário, respeitando a ordem das acepções nele registrada (HOUAISS, 2009).

Tabela2: As 38 palavras organizadas segundo os FAC

| CATEGORIAS | PALAVRAS |
|------------|--|
| F1 | Educação, Estudo, Paixão |
| F2 | Biologia, Botânica, Conhecimento, Didática, Ensino, Evolução, Física, Genética, Lei/Leis, Natureza, Química, Teoria, Zoologia |
| F3 | Análise/Análises, Construção, Experiência/Experimentação/Experimento, Hipótese, Investigação, Pesquisa, Questionamento/Questionamentos, Teste/Testes |
| F4 | Avanço, Complexidade, Descoberta/Descobertas/Descobrimento, Desenvolvimento, Futuro, Inovação |
| F5 | Artigo/Artigos, Herbário, Informação, Laboratório, Mundo, Tecnologia |
| F6 | Eu, Vida |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na categoria F1 foram inseridas três palavras: Educação – indica o ato ou processo de educar-se; Estudo – representa um meio para o aprendizado da ciência; Paixão – representa um possível envolvimento emocional com o aprendizado da ciência. Todas, a nosso ver, relacionadas ao ‘interesse pela ciência’.

Na categoria F2 foram inseridas 13 palavras: Lei/Leis, Teoria – representam como os conhecimentos científicos estão instituídos; Conhecimento – indica o ato ou efeito de conhecer; Didática – indica a arte de transmitir conhecimentos; Ensino – indica o ato ou

O QUE DESCREVEM SER CIÊNCIA ESTUDANTES...

processo de ensinar; Natureza – indica um conjunto de elementos (animais, plantas, formações rochosas etc) do mundo natural; Biologia, Botânica, Evolução, Física, Genética, Química, Zoologia – indicam áreas do conhecimento científico que nos remetem à ‘compreensão do conhecimento’.

Na categoria F3 foram inseridas oito palavras, as quais indicam: elementos (Construção, Hipótese, Questionamento/Questionamentos) e procedimentos (Análise/Análises, Experiência/Experimentação/Experimento, Investigação, Pesquisa, Teste/Testes) da prática científica, que estão intrinsecamente relacionadas com ‘raciocínio científico’.

Na categoria F4 foram inseridas seis palavras, as quais indicam: progresso (Avanço, Desenvolvimento); uma construção composta por elementos que se interligam e funcionam juntos (Complexidade); revelação (Descoberta/Descobertas/Descobrimto); uma progressão do tempo (Futuro); mudança (Inovação), todas elas representantes do processo de ‘reflexão sobre a natureza da ciência ou reflexão sobre a própria ciência’.

Na categoria F5 foram inseridas seis palavras, as quais indicam: um meio de relato e de compartilhamento das práticas científicas (Artigo/Artigos); locais em que atividades e práticas científicas possam ser realizadas (Herbário, Laboratório); o ato ou efeito de se informar sobre as práticas científicas (Informação); a vida em sociedade, humanidade (Mundo); um conjunto de técnicas modernas que podem ser utilizadas na prática científica (Tecnologia), o que evidencia a relação de cada uma delas com a ‘prática científica’.

Por fim, na categoria F6 foram inseridas duas palavras, uma referência a si mesmo (Eu) e a outra versa sobre a identificação com a vida (Vida), nada melhor do que alocá-las neste foco que defende a identificação com o empreendimento científico.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que as descrições dos estudantes sobre o que pensam ser ciência enquadram-se nos seis FAC. Como a maior parte das unidades de análise foi reunida na categoria F2, pode-se concluir que as concepções dos participantes sobre ciência relacionam-se primeiramente com a compreensão do conhecimento científico. Tivemos alocados aqui 34,2% do total de unidades.

A categoria F3 possuiu o segundo maior número de unidades (21%), seguida das categorias F4 e F5 (15,8% cada). Isso indica que os registros dos estudantes sobre ciência denotam maior envolvimento com o raciocínio científico do que com a reflexão da natureza da ciência e com a prática científica.

Observando as unidades que se relacionam à natureza da ciência, em específico, pode-se notar que a maioria das palavras – “Avanço”, “Complexidade”, “Desenvolvimento” e “Futuro” – aparenta aproximar-se de uma abordagem integrada da ciência, enquanto que a menor parte – “Descoberta/Descobertas/Descobrimto” e “Inovação” – aproxima-se de uma abordagem cronológica da ciência. No entanto, ressalta-se que não há como afirmar como os estudantes compreendem a natureza da ciência, tampouco como esta é abordada em seu respectivo curso. Aqui temos somente interpretações advindas de movimentos analíticos sustentados pelos procedimentos da análise textual discursiva, que se dedica a interpretar e inferir sobre o *corpus* de estudo que possuímos para analisar determinado fenômeno, neste caso: o que esses estudantes descrevem ser ciência?

Por fim, a categoria F1 e a categoria F6 obtiveram o menor número de unidades, 7,9% e 5,3% respectivamente, indicando que as manifestações dos estudantes sobre ciência demonstram que eles possuem pouco interesse pela ciência e que pouco se identificam com o empreendimento científico. Todavia, este resultado pode estar limitado pela quantidade de

palavras que indicamos para registrarem; quiçá fossem mais, esses focos teriam sido contemplados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado na introdução, esta pesquisa teve por intuito levantar indícios sobre o que estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Paraná descrevem ser ciência e verificar que relações essas manifestações possuem com os Focos de Aprendizagem Científica (FAC).

Após procedimentos de organização e análise dos dados, chegamos a 38 palavras (ou grupos) que representam aquilo que 'pensam' ser ciência esses estudantes. As mais relacionadas foram: Avanço, Biologia, Conhecimento, Descoberta/Descobertas/Descobrimto, Desenvolvimento, Ensino, Evolução, Experiência/Experimentação/Experimentos, Futuro, Hipótese, Investigação, Laboratório, Natureza, Pesquisa, Química.

Seguindo nossas intenções investigativas, demos continuidade às interpretações fazendo uso dos FAC como seis categorias *a priori* e acomodamos esses 38 registros nessas categorias. Tais procedimentos conduziram-nos a algumas evidências: 34,2% manifestaram-se com relação à compreensão do conhecimento científico (Foco 2); 21% consideraram o envolvimento com o raciocínio científico (Foco 3); 15,8% posicionaram-se destacando a reflexão sobre a natureza da ciência (Foco 4) e o envolvimento com a prática científica (Foco 5); 7,9% registraram sobre o desenvolvimento do interesse pela ciência (Foco 1); 5,3% a respeito da identificação com o empreendimento científico (Foco 6).

Finalizando essas considerações, trazemos alguns destaques que julgamos relevante apresentar: a palavra com maior frequência registrada por eles foi "Descoberta/Descobertas/Descobrimto", fato que nos remete a uma consideração de abordagem cronológica de ciência. Isso nos leva a questionar se o que ocorreu não está relacionado a termos considerando somente as palavras de estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do curso. Algo diferente aconteceria se estudantes dos 4º e 5º anos tivessem se manifestado? É este um ponto de partida para novos levantamentos nossos.

Outra questão que podemos considerar: tal retrato do que consideram ciência representa o que está sendo abordado no curso que frequentam? Isso nos leva a propor a continuidade desta investigação, considerando uma maior amostra de participantes e outras formas de coleta de dados, de modo a tornar os resultados mais representativos e a compreender 'o que pensam sobre ciência' licenciandos de um ou mais cursos de Ciências Biológicas do estado do Paraná.

Agradecimentos

À Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

ABELL, Sandra; SMITH, Deborah. What is science? Preservice elementary teacher's conceptions of nature of science. **International Journal of Science Education**, v. 16, n. 4, p. 475-487, 1994.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; PIZA, Cristina Aparecida de Melo; FELIX, Rosélis Aparecida Bahls. O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 481-498, 2013.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BASTOS, Fernando. **História da Ciência e Ensino de Biologia**: a pesquisa médica sobre febre amarela (1881-1903). Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CUNHA, Celso; CINTRA, Lindley. **Breve gramática do português contemporâneo**. Lisboa: Edições João Sá da Costa, 2000.

DÍAZ, José Antonio Acevedo. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Eureka**, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2005.

FISCHER, Steven Roger. **História da leitura**. São Paulo: UNESP, 2006.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

LEDERMANN, Norman. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n.4, p.331-359, 1992.

MATTHEWS, Michael Robert. **Science teaching**. London: Routledge, 1994.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: EditoraUnijuí, 2007.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning Science in Informal Environments: people, places, and pursuits**. Washington: The National Academic Press, 2009.

ORTIZ, Etiane; PASSOS, Marinez Meneghello; SILVA, Marcos Rodrigues da. Investigando o que estudantes do curso de Ciências Biológicas pensam a respeito da História da Ciência. **Contexto & Educação**, a. 30, n. 97, p. 117-137, 2015.

SCHEID, Neusa Maria John. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas**. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de Ciências Biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 2, p. 157-181, 2007.

SCHEID, Neusa Maria John; PERSICH, Gracielli Dall Ostro; KRAUSE, João Carlos. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis, **Atas...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.