



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

SABERES, AFETOS E PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dayvisson Luís Vittorazzi - CEFET/RJ

Alcina Maria Testa Braz da Silva - CEFET/RJ

Claudia Maria de Oliveira Sordillo - CPEI

Edna Maria Querido de Oliveira Chamon - UNITAU

Raquel Ribeiro Costa da Cunha Ferreira - UERJ

RESUMO

O ensino e a aprendizagem são processos distintos, mas complementares no contexto educacional. Ambos são guiados por finalidades e escolhas, com objetivos e metodologias influenciados pela dimensão política do processo educativo. Essa interação ocorre em um contexto mais amplo, onde valores, crenças e representações orientam a experiência educacional dos estudantes e professores. Os estudos apresentados neste painel exploram, por meio do referencial teórico-metodológico da Teoria das Representações Sociais, os saberes, afetos e práticas de ensino e aprendizagem envolvidos no processo de alfabetização científica no contexto da Educação Básica. Integram-se elementos mentais, afetivos e socioculturais nas representações dos estudantes, abrangendo cognição, comunicação e ações que influenciam esse processo. Sob essa perspectiva, acompanhamos as pesquisas desenvolvidas no campo da didática e práticas educativas que buscam compreender as estruturas de conhecimento de alunos, professores e da própria ciência. Objetivamos, assim, subsidiar reflexões para possíveis caminhos para uma formação cidadã que forneça recursos para a compreensão do mundo e suas transformações, permitindo uma atuação crítica diante de temas relacionados à ciência e à tecnologia. As pesquisas pautadas neste painel oferecem recursos para acompanhar os processos de ensino e aprendizagem no campo das complexas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Os resultados dessas investigações suscitam reflexões sobre os fatores socioculturais presentes nos contextos educativos. As análises sinalizam a importância da recomposição de estratégias educativas que desempenham um papel crucial para a compreensão das relações com as disciplinas escolares, a admissão de novos conhecimentos e práticas, ou mesmo a reformulação dos já existentes.

Palavras-chave: Alfabetização científica, Educação Básica, Representações sociais.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA E CIENTISTA ELABORADAS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I POR MEIO DA APLICAÇÃO DO DRAW-A-SCIENTIST TEST (DAST)

Raquel Ribeiro Costa da Cunha Ferreira - UERJ
Edna Maria Querido de Oliveira Chamon - UNITAU

RESUMO

Este artigo faz parte de uma dissertação de Mestrado concluída e buscou apreender as representações sociais sobre Ciência e cientista, elaboradas por alunos do Ensino Fundamental I de uma escola pública localizada em Niterói-RJ. Nos séculos XVIII e XIX, as representações da Ciência e dos cientistas ficaram marcadas por concepções estereotipadas de que o cientista era uma figura louca, mágica ou estranha, que praticava alquimia ou magia. Com o avanço do campo científico, surge uma concepção tradicional da Ciência e do cientista, contudo, ainda estereotipada, relacionando o cientista a um homem branco, que trabalha solitariamente, dentro de um laboratório, cercado de instrumentos químicos. Chambers, em 1983, desenvolve um teste, denominado de Draw-A-Scientist-Test (DAST), instrumento adotado por esta pesquisa, no qual as crianças, por meio de desenhos, representam a imagem do cientista. Este teste foi aplicado em nosso estudo, com a amostra de 185 alunos. A fundamentação teórica baseia-se na Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici. Os resultados evidenciam que: quanto à aparência do cientista, prevalece uma imagem não-estereotipada; em relação à atividade realizada pelo cientista e seu local de trabalho, predomina uma visão estereotipada. A pesquisa aponta para a importância de se trabalhar, desde os primeiros anos escolares, com o tema relacionado ao fazer científico e ao trabalho do cientista, procurando apresentar, para os alunos, os diversos contextos em que se realiza a ciência, o caráter humano do cientista e a coletividade e acessibilidade que compõem a Ciência.

Palavras-chave: Ciência, Criança, Representações sociais.

INTRODUÇÃO

Durante os séculos XVIII e XIX, os cientistas eram vistos de forma variada, sendo comum a presença de imagens estereotipadas que circulavam no imaginário social, por meio de quadros e desenhos artísticos, caricaturas e documentos escritos. Normalmente esses veículos retratavam os cientistas como pessoas loucas ou excêntricas, que trabalhavam em seus laboratórios fechados e cercados de frascos e materiais estranhos. Diante dos avanços da ciência moderna, a imagem naturalista, sensacionalista, referente à ciência e ao cientista, é substituída por um modelo tradicional, em que o cientista é visto como um homem caucasiano, que trabalha sozinho, em seu laboratório (Chambers, 1983).

Reis, Rodrigues e Santos (2006) apontam que, no contexto escolar, o campo científico sofre influência direta ou indireta do ensino, seja por meio das práticas, dos valores ou das

XXII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO OFERTADA pelas escolas. Portanto, o ambiente escolar surge como um campo fértil para pesquisas que buscam apreender concepções construídas acerca da Ciência e do cientista.

Na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a temática Ciência é tratada, nas séries iniciais do Ensino Fundamental I, como uma área relevante para se compreender as diversas funções exercidas, na atualidade, pelo eixo ciência-tecnologia-sociedade, bem como para possibilitar o posicionamento dos cidadãos em face dos desafios existentes nas diversas esferas da sociedade (meio ambiente, cultura, ética, política).

Na pesquisa realizada do Mestrado, procuramos investigar as representações sociais sobre a Ciência e o cientista elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental I, entendendo que essa construção exerce um papel importante quanto ao interesse pela Ciência, à preparação de futuros cientistas e à formação de cidadãos críticos e bem informados sobre os rumos e potencialidades da Ciência. Portanto, elaboramos as seguintes questões investigativas: Quais representações sociais as crianças constroem sobre a Ciência e os Cientistas? As representações são estereotipadas? No ambiente escolar, quais fatores influenciam na construção destas representações?

Desse modo, tendo em vista que o estudo demandava a escolha de uma teoria que pudesse explicar o comportamento de determinado grupo social, no caso os estudantes do Ensino Fundamental I, acerca de um objeto de interesse, a Ciência e os cientistas, optamos por fundamentar teoricamente a nossa pesquisa na Teoria das Representações Sociais (TRS), de Serge Moscovici, que permite relacionar à área da educação com a psicologia social. No âmbito da TRS, seguimos a abordagem processual ou sociogenética, de Denise Jodelet, que estuda o papel das representações sociais nas relações sociais, buscando compreender como emergem as representações que circulam entre os indivíduos, os grupos e os ambientes que os circundam.

Como metodologia, no presente artigo, apresentaremos um dos instrumentos utilizados na pesquisa de Mestrado: os desenhos elaborados com base no *Draw-A-Scientist-Test* (DAST), no modelo adaptado por Toma, Greca e Gómez (2018), que elimina eventuais lacunas existentes no modelo original. Este modelo segue o padrão original do DAST, com a elaboração de desenhos sobre o cientista pelos alunos, porém, acrescenta perguntas específicas sobre o desenho e um teste de seleção de imagens.

Os resultados encontrados com a aplicação do DAST evidenciaram que os alunos possuem uma concepção não estereotipada em relação à aparência do cientista e uma visão estereotipada quanto à atividade realizada pelo cientista e o seu local de trabalho. Foi possível apreender, ainda, que a aparência do cientista e o seu local de trabalho são aspectos bem

definidos no grupo estudado, enquanto que a atividade exercida pelo cientista constitui um aspecto ainda não tão bem definido numericamente, no grupo estudado, pois as visões estereotipada e sensacionalista tiveram percentuais bem próximos. Quanto à atividade do cientista, inferimos na nossa pesquisa que existe uma transição marcante entre as turmas do 2º ano e do 3º ano, ou seja, entre essas duas séries parece ocorrer uma “virada de chave” que resulta na mudança da visão sensacionalista da atividade do cientista para uma imagem tradicional-estereotipada.

Podemos concluir que o DAST, no modelo adotado em nossa pesquisa, o “Novo Protocolo”, se mostrou um instrumento eficaz para se compreender as representações sociais elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental I. Por se tratar de crianças, a elaboração de desenhos permitiu à pesquisadora compreender como o universo infantil apreendeu a Ciência e o cientista. O novo modelo do DAST, por ser mais detalhado, permitiu pontuar, de forma mais concreta, qual(is) aspecto(s) precisa(m) ser trabalho(s), no ambiente escolar, para que se desconstruam estereótipos presentes na sociedade. É importante que avancemos nos estudos acerca da forma como é trabalhada a Ciência no contexto escolar para que afastemos a ideia pré-concebida de que o cientista é um ser mágico, extraordinário ou louco, e que a Ciência se refere apenas a ciências naturais, que somente pode ser exercida por homens, por seres de grande inteligência, sem vínculo social e de forma isolada.

REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho está fundamentado na Teoria das Representações Sociais (TRS), elaborada por Serge Moscovici, em 1961, com a obra “La psychanalyse, son image et son public”, que buscou estudar como a teoria psicanalítica havia se difundido na sociedade francesa através dos meios de comunicação. A TRS é um modelo teórico que permite compreender um determinado fenômeno social que se estabelece na relação entre o sujeito, o outro e o objeto, situado em um contexto sociocultural dinâmico.

Na presente pesquisa adotamos a abordagem processual da TRS, com base em Jodelet (2001). Segundo a autora, construímos representações sociais quando interagimos com o outro, impelindo posições ou defendendo-as, pois ao tentarmos nos ajustar no mundo ao qual estamos inseridos, somos guiados por valores e costumes que antecedem nossa forma de pensar. Em nosso estudo, nos interessa compreender a relação entre os sujeitos e o objeto da pesquisa, considerando os saberes dos alunos e as informações sobre a Ciência e o cientista que circulam

XXII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM PSICOLOGIA

no ambiente escolar, e como estes saberes influenciam e/ou transitam na elaboração das representações sociais por estes sujeitos.

O papel da comunicação é fundamental na formação do universo consensual que orbita a representação social. Segundo Jodelet (2001, p. 12), Moscovici organiza a função da comunicação em três níveis: “[...] emergência das representações”, “[...] dimensões das representações que têm influência na edificação das condutas” e “[...] processos de formação das representações”.

No presente trabalho, nos interessa investigar as dimensões das representações sociais que influenciam na construção de condutas. Moscovici (2012) destaca três dimensões: dispersão, focalização e pressão à inferência.

A dispersão decorre da diversidade de informações que circulam no meio social sobre o objeto e que são utilizadas de modo seletivo, a fim de atingir determinado objetivo. A imprecisão destas informações possibilita o processo de reconstrução do real. A focalização corresponde ao processo de posicionamento dos sujeitos sobre determinado aspecto relativo ao objeto, aproximando o grupo somente a certo interesse e afastando os aspectos considerados desnecessários. A pressão à inferência refere-se à tomada de posição dos sujeitos em face do objeto, considerando sua relevância. A pressão está relacionada à imposição individual ou ao grupo de adoção de um discurso, uma conduta ou um posicionamento diante do objeto.

Nos interessa aprofundar também, em nosso estudo, os aspectos que circundam os estereótipos. Deschamps e Moliner (2014, p. 34), nomeiam como estereótipos os traços comuns atribuídos a determinado tipo de pessoa, que pertencem à mesma categoria, em outras palavras, “[...] conjuntos de crenças relativas às características de um grupo”. Tais características podem ser associadas a atributos pessoais, como os de personalidade, ou de um grupo. As crenças sobre determinado estereótipo se constituem no interior dos grupos e podem ser sinônimo de simplificações. Os estereótipos, por assim dizer, podem definir e caracterizar determinado grupo. Os autores esclarecem que os estereótipos podem surgir de uma correlação ilusória, impulsionados por confrontos relacionados a eventos raros e, por isso, mais marcados na memória. Para os autores, o efeito de correlação ilusória viabiliza compreender o porquê de alguns traços, mesmo que raros, se tornarem mais frequentes e aparentes do que são de fato.

Ao tomarmos a TRS como referencial teórico para discussões da pesquisa, daremos ênfase à voz das crianças como atores sociais capazes de produzir representações sociais. Portanto, adotamos por base a psicologia do desenvolvimento proposta por Duveen (2013). O autor defende que, ao incorporar as crenças, costumes e valores da sociedade a qual está inserida, a criança adquire uma identidade própria. Neste mesmo sentido, Andrade (2015), ao

o papel criativo da criança, produtora de cultura e detentora de discurso próprio, que circula em espaços diversos e que influencia atitudes comportamentais tanto de adultos como de outras crianças. A autora acrescenta que, no âmbito das representações sociais, a criança pode figurar tanto como objeto, assim como sujeito de representações, que constroem novos significados sobre a realidade.

Na educação, as representações sociais nos ajudam a compreender as diversas situações pedagógicas, políticas e sociais que compõem o domínio educativo (Gilly, 2002). O autor salienta que as representações sociais possibilitam explicar como os fatores sociais atuam no processo educativo, ressaltando que o campo educativo se configura propício para a construção, a evolução e a transformação de representações sociais, que ocorrem na vivência cotidiana dos grupos inseridos no ambiente escolar. O sistema escolar, ao reconfigurar instrumentos, como currículos, livros e conteúdos, incita novas representações sociais, que interagem com representações já existentes, fundadas em “[...] crenças, usos e práticas de seus próprios meios de vida.” (Gilly, 2002, p. 247)

Sob esta perspectiva em relação à criança, nos interessa compreender a forma como os alunos se relacionam com a Ciência e o cientista, tendo em vista que as representações sociais podem funcionar como normas e, sendo instituídas, tendem a “[...] resistir à mudança” (Chamon; Santana, 2021, p. 316-321). As autoras nos alertam sobre a importância de estudarmos as representações sociais dos alunos sobre a ciência, pois estas “[...] constituem a bagagem que eles trazem para escola, tanto em termos de conteúdo como em termos de processo”. Sendo assim, desejamos desvendar, por meio do olhar da criança, como se constitui a visão que se tem sobre a Ciência e o cientista, numa sociedade cada vez mais dependente de inovações e de conhecimentos científicos.

METODOLOGIA

A Teoria das Representações Sociais não apresenta uma rigidez metodológica (Sá, 1998), sendo um desafio para o pesquisador escolher a metodologia a ser utilizada. Desse modo, a nossa pesquisa adotou uma metodologia qualitativa e quantitativa, se valendo de dados empíricos (qualitativos) e de análise de dados numéricos (quantitativos) (Sá, 1998).

A pesquisa foi submetida ao respectivo Comitê de Ética, tendo sido aprovada, por meio do certificado nº 3528522.5.0000.5284.

RJ, que atende do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. O DAST foi aplicado no modelo proposto por Toma, Greca e Gómez (2018), denominado de “Novo Protocolo DAST”, em todos os alunos da escola que aceitaram participar da pesquisa, sendo o critério de definição da amostra por adesão. Deste modo, o DAST foi aplicado para 185 crianças.

Para a aplicação do “Novo Protocolo DAST”, seguimos as três etapas propostas por Toma, Greca e Gómez (2018). A primeira etapa, realizada em sala de aula, correspondeu à elaboração dos desenhos pelos alunos, no período de 45 minutos, para todos os alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I que apresentaram autorização. Nesta etapa, foi entregue aos alunos uma folha de papel A4 e uma pequena caixa de lápis de cor com 5 cores distintas. Foi explicado que os alunos poderiam usar apenas o material disponibilizado pela pesquisadora e, na sequência, o DAST foi aplicado de acordo com o Novo Protocolo, tendo sido dito o seguinte: “Imagine que você está fazendo uma viagem para ver como a ciência é feita. Desenhe quem faz ciência, como é, onde trabalha e o que faz”. Em relação aos alunos do 1º, 2º e 3º anos, os desenhos foram recolhidos imediatamente após terem sido feitos e as crianças foram convidadas a participar, de forma individual, em sala apropriada, das outras duas fases do DAST, o questionário sobre o desenho e a seleção de imagens. Quanto aos alunos do 4º e 5º anos, aqueles que sabiam ler e escrever responderam ao questionário e fizeram a seleção de imagens logo após desenharem e, em seguida, a pesquisadora recolheu todo o material produzido.

Para a análise dos dados obtidos com a aplicação do DAST, em seu “Novo Protocolo”, seguimos o modelo desenvolvido por Toma, Greca e Gómez (2018), que elimina certas limitações observadas no modelo original do DAST, permitindo a interpretação confiável do teste. Este protocolo se baseia em uma abordagem multidimensional, que se divide em duas fases, a primeira quantitativa, que corresponde a desenhar um Cientista e a segunda qualitativa, que consiste em responder perguntas curtas, seguidas de um teste de seleção de imagens. Por meio dessas duas fases, foi possível categorizar três diferentes aspectos sobre as imagens concebidas pelos alunos acerca do cientista: aparência do cientista, local de trabalho e atividade que realiza.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a aplicação do “Novo Protocolo” do DAST, no modelo construído por Toma, Greca e Gómez (2018), foram analisados segundo as categorias sugeridas neste novo modelo do DAST. Essas categorias se referem a três aspectos sobre o cientista: a

de acordo com quatro concepções: impossível de determinar, sensacionalista, tradicional-estereotipada e não estereotipada. A quantificação dos elementos gráficos deu-se mediante a frequência ou a ausência das categorias apresentadas no Quadro 1.

Quadro 2 - Categorização para analisar os desenhos

Aspectos do cientista	Concepções			
	Impossível de determinar	Sensacionalista	Tradicional-estereotipada	Alternativa-não estereotipada
Aparência	Desenho na forma de “palito”; não se pode identificar	Caricatura; monstro; cientista louco	Homem caucasiano; presença de jaleco; idade médio-avançada	Minorias étnicas; estrangeiros; mulheres
Atividade que realiza	Não aparece; não se pode identificar	Atividades perigosas (explosões, fogo, poções); torturas	Próprias de laboratório; experimentos químicos; trabalho individual	Atividades diferentes de um laboratório tradicional; trabalho grupal
Lugar de trabalho	Não aparece; não se pode identificar	Sótão; caverna; lugares escuros	Laboratório tradicional, de química	Lugares diferentes de um laboratório tradicional (ex. sítios arqueológicos)

Fonte: adaptado de Toma, Greca e Gómez (2018, p. 4).

Neste quadro, podemos observar que a concepção alternativa (não estereotipada) considera desenhos que apresentem uma atividade diferente das típicas de laboratório. Em contrapartida, o teste original DAST considera alternativo e não estereotipado o cientista que esteja trabalhando em um laboratório convencional de química. O novo protocolo considera o laboratório convencional como “[...] um dos estereótipos mais comuns encontrados na literatura, independentemente de estarem representados os materiais necessários para tal atividade” (Toma; Greca; Gómez, 2018, p. 4).

Os autores apontam para outro estereótipo comum encontrado na literatura, que corresponde ao cientista solitário e isolado. Considerando isso, os mesmos incluem na categoria tradicional-estereotipada os desenhos em que os cientistas aparecem em um laboratório de química, manipulando tubos de ensaio e pipetas e, em contrapartida, consideram os desenhos que apresentam, por exemplo, cientistas escrevendo artigos, buscando informações ou colhendo amostras na natureza, como alternativos-não estereotipados (Toma; Greca; Gómez, 2018). Tendo sido esclarecidas estas diferenças entre o teste original e o novo protocolo, seguimos para as análises dos resultados, categorizando os desenhos de acordo com o Quadro 1.

Após a aplicação do “Novo Protocolo” do DAST, apuramos que, em relação à **aparência** do cientista, houve um predomínio de uma visão não estereotipada, com 49,19%, seguida de uma ideia tradicional, com 23,78%. Este aspecto obteve o mais alto nível percentual

nos desenhos entre todas as categorias. No que tange à **atividade realizada pelo cientista**, prevaleceu uma visão tradicional-estereotipada, com 32,97%, seguida de uma ideia sensacionalista, com 30,27%. Este aspecto apresentou o menor índice percentual de diferença entre as categorias, quase se igualando às escolhas de 1ª e 2ª ordens. Quanto ao **lugar de trabalho** do cientista, predominou uma visão tradicional-estereotipada, apresentando um percentual de 47,57%. Este aspecto apresentou uma diferença considerável em relação à 2ª categoria, de 26,46% (visão não estereotipada). A figura 1 apresenta um dos desenhos que demonstra o resultado encontrado na pesquisa, quanto a estes três aspectos.

Figura 1 - Desenho de uma aluna de 11 anos do 5º ano.



Menina – 5º ano – 11 anos
 Aparência: Não-estereotipada
 Atividade que realiza:
 Tradicional-estereotipada
 Lugar de trabalho: Tradicional-estereotipada

“Eu desenhei duas ampolas e duas Cientistas. Elas usam óculos e máscaras.”

Fonte: a pesquisadora

Pelos dados obtidos e observados neste desenho, é possível inferir que tanto a aparência quanto o lugar de trabalho do cientista são aspectos que estão bem definidos numericamente no grupo estudado, ou seja, a maioria dos alunos costumam conceber o cientista com uma aparência não estereotipada (presença de mulheres), contudo, trabalhando de forma tradicional-estereotipada (num laboratório, de forma isolada).

A presença do estereótipo, quanto à atividade realizada pelo cientista e o seu local de trabalho, nos remete aos estudos de Deschamps e Moliner (2014), que apontam o estereótipo como uma simplificação construída no interior de grupos sociais. No caso da nossa pesquisa, identificamos traços comuns na maioria dos desenhos, indicativos de uma crença existente no imaginário infantil de que o cientista é uma pessoa que realiza experimentos e trabalha dentro de um laboratório, ou seja, uma concepção simplificada do objeto (Ciência e cientista) que circula no grupo social estudado (alunos do Ensino Fundamental I). Podemos observar que a automatização dos estereótipos na fase infantil, que acontece sem que a criança tenha a intenção consciente de formar essa concepção, acabam por formar uma justificativa ou naturalização do

cientista misto como uma pessoa que se fecha no interior de um laboratório para realizar experimentos. Neste ponto, a questão que podemos colocar, após a análise dos resultados, é como inibir ou anular o processo de automatização ou naturalização relacionado ao estereótipo do cientista.

No que se refere às dimensões das representações sociais que influenciam nos comportamentos dos grupos sociais (dispersão, focalização e pressão à inferência), podemos destacar, dos resultados encontrados, que: a dispersão está relacionada as diversas informações que circulam na grande mídia e na sociedade em geral acerca da Ciência e do cientista, que ficam guardadas no imaginário dos alunos; a focalização se relaciona as informações selecionadas pelo sistema de educação sobre a Ciência e o cientista, predominando, por exemplo, o conhecimento científico ligado às ciências da natureza, evidenciado pela atividade de experimento em laboratório; por fim, a pressão à inferência corresponde ao posicionamento dos alunos em relação à Ciência e ao cientista, assumindo, ora um caráter positivo (não-tradicional, com presença de mulheres realizando ciência e com a ciência sendo feita de forma coletiva), ora um caráter negativo (estereotipado, ciência exclusiva de laboratório, ciência restrita às ciências da natureza, ciência que se preocupa somente com experimentos).

Podemos fazer também uma aproximação dos dados obtidos em nossa pesquisa com os estudos desenvolvidos por Chambers (1983), sendo possível encontrar pontos em comum. Em sua pesquisa, Chambers (1983) relata que foi possível identificar, nos desenhos, que a imagem do cientista está associada a um trabalho solitário, em um ambiente cercado por frascos e equipamentos de laboratórios, principalmente de química. Em nossa pesquisa, também identificamos essa imagem quanto aos aspectos relacionados à atividade exercida pelo cientista e ao seu lugar de trabalho.

Destacamos, ainda, o aspecto atividade que o cientista realiza, por ter sido uma categoria na qual é marcante a transição ocorrida entre as turmas do 2º ano e do 3º ano, ou seja, entre essas duas séries parece ocorrer o início de uma mudança da imagem sensacionalista para uma visão tradicional-estereotipada da atividade do cientista, com posterior aumento percentual nas séries seguintes (4º e 5º anos). O Quadro 2 retrata esta transição.

Quadro 2 – Análise do aspecto atividade do cientista por ano de escolaridade

Série	Atividade que o cientista realiza (predomínio)
1º ano	Não estereotipada – 37,14%
2º ano	Sensacionalista – 31,43%
3º ano	Sensacionalista – 36,36% e Tradicional – 36,36%
4º ano	Tradicional – 39,47%
5º ano	Tradicional – 40,91%

Fonte: o autor.

da imagem estereotipada do cientista e/ou da Ciência em todos os seus aspectos: aparência, atividade que realiza e lugar de trabalho. Nesta turma, o percentual de diferença entre cada um destes aspectos não é significativo, equivale dizer que as turmas do 1º ano apresentam uma imagem não-estereotipada sobre os cientistas.

Contudo, no 2º ano, notamos uma mudança significativa no que se refere aos aspectos atividade realizada pelo cientista e seu local de trabalho. O primeiro aspecto passa de não-estereotipado para sensacionalista e o segundo aspecto passa de não-estereotipado para tradicional. Neste mesmo sentido, podemos observar que o 3º ano apresenta uma mudança brusca, que se estabiliza nos anos decorrentes, no que corresponde ao aspecto da atividade que o cientista realiza, apresentando o percentual de 36,36% como sensacionalista e 36,36% como tradicional. Estes números são significativos se questionarmos, por exemplo, quais influências os alunos sofrem ao longo dos anos escolares que os fazem mudar de ideia sobre os cientistas?

Outro contexto de grande relevância consiste na análise comparativa entre os desenhos realizados por meninas e por meninos. Neste ponto, os estudos de Chambers (1983) apontavam que somente meninas desenhavam cientistas mulheres e esse fato também ficou evidenciada em nossa pesquisa, em que a aparência não estereotipada do cientista foi majoritária entre os desenhos elaborados por meninas (76,04%). Constatamos, ainda, que os meninos desenhavam os cientistas com a aparência mais estereotipada (39,31%) do que as meninas (9,37%) e que as meninas, em relação à atividade que os cientistas realizam e em relação ao lugar que trabalham, representam o cientista de forma mais tradicional (40,63% e 55,21%) do que os meninos (24,72% e 39,33%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, parte de uma dissertação concluída de Mestrado, procurou compreender as representações sociais de Ciência e de cientista elaboradas por alunos do Ensino Fundamental I, do 1º ao 5º ano, de uma escola pública localizada em Niterói-RJ.

Para a coleta de dados e posterior análise, foi utilizado o DAST no modelo proposto por Toma, Greca e Gómez (2018), denominado de “Novo Protocolo”, que busca eliminar limitações encontradas no modelo original, elaborado por Chambers (1983). A fundamentação teórica pautou-se na Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici.

Os resultados demonstram que, em relação à aparência do cientista, predomina uma visão não estereotipada, na qual mulheres são retratadas como cientistas, além de pessoas negras e de



XXII ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

outras coisas. Esta constatação pode denotar um início de um avanço na concepção do cientista, que passaria a ser retratado não apenas como um homem caucasiano, mas também com base em outras concepções, mais contemporâneas e atualizadas com a realidade social.

Por outro lado, a imagem tradicional-estereotipada permanece viva no imaginário das crianças quanto à atividade exercida pelo cientista e o seu local de trabalho. Embora alguns desenhos tenham retratado cientistas trabalhando coletivamente ou em outros locais (ao ar livre, na natureza, em salas de aula) prevalece a ideia do laboratório como o local representativo do trabalho do cientista. Do mesmo modo, embora tenham sido realizados alguns desenhos com o cientista desenvolvendo outras atividades (pesquisa na natureza, ensino, coleta de materiais), predomina uma atividade típica de laboratórios, com a realização de experimentos e com trabalho exercido de forma individual.

Entendemos que o DAST continua a ser um teste promissor para estudos acerca da imagem construída da Ciência e do cientista, sobretudo, por crianças, por se tratar de um teste acessível a esta faixa etária e que pode evidenciar elementos presentes no imaginário dos alunos, permitindo-se, ainda, comparar resultados obtidos em locais, idades e contextos distintos. O “Novo Protocolo” parece configurar um modelo mais detalhado e que permite apreender outros aspectos, às vezes ignorados pelo modelo original do DAST, assim como possibilita pontuar, de forma mais eficaz, qual aspecto precisa ser trabalhado para a desconstrução de estereótipos ou concepções distorcidas sobre a Ciência e o cientista.

Devemos avançar com outros estudos, para que possamos afastar a ideia de que a Ciência está relacionada somente às ciências da natureza e de que o cientista é somente um homem que trabalha isoladamente, no interior de um laboratório e cercado de instrumentos.

Entendemos que a sociedade, os órgãos de divulgação científica, os meios acadêmicos e a mídia em geral possuem a missão de desconstruir essa imagem estereotipada do cientista, compreendendo que a pessoa que faz ciência não é um ser humano mítico, genial, perigoso ou sobrenatural, mas sim um indivíduo como qualquer outra pessoa, que socializa, possui sentimentos, erra, conversa, interage e se preocupa com a humanidade. Deve-se considerar também a necessidade de estudos que indiquem caminhos para a desconstrução da imagem da Ciência como um campo de conhecimento inatingível, que somente pode ser realizada por poucas pessoas, detentoras de capacidade extraordinária.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A pesquisa contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq na forma de bolsa de produtividade e com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Daniela B. S. Freire. O potencial narrativo dos lugares destinados às crianças: incursões do grupo de pesquisa em psicologia da infância GPPIN. Fractal: **Revista de Psicologia**. v. 27, nº 1, p. 16-21, jan.-abr. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0292/1339>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Conselho Nacional de Saúde**. Resolução No 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHAMBERS, David Wade. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test. **Science education**, v. 67, n. 2, p. 255-265, 1983.

CHAMON, Edna Maria Querido de Oliveira; SANTANA, Leonor M. Representação social, ciência e educação no século XXI – para onde vamos?, *In*: ROSO, A. (Ed. Coord.), GUARESCHI, P. A., HERNANDEZ, A. R. C., NOVAES, A., ACCORSSI & GONÇALVES, C. DOS S. (org.). **Mundos sem fronteiras. Representações sociais e práticas psicossociais**. Porto Alegre: ABRAPSO, 2021, p. 414-436.

DESCHAMPS, Jean-Claude; MOLINER, Pascal. **A identidade em psicologia social: dos processos identitários às representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

DUVEEN, Gerard. Crianças enquanto atores sociais: as representações sociais em desenvolvimento. *In*: GUARESCHI, Pedrinho e JOVCHELOVITCG. (Org.). **Textos em Representações Sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013, p. 209-238.

GILLY, Michel. As representações sociais no campo educativo. **Educar**. Curitiba, n. 19, p. 231-252. 2002. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2092/1744>. Acesso em: 02 mar. 2023.

JODELET, Denise. Representações sociais: Um domínio em expansão. *In*: **As representações sociais**, JODELET, D. (org.) EdUERJ, 2001, p.17-44.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara; SANTOS, Filipa. Concepções sobre os Cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas. **Revista Electrónica e Enseñanza de las Ciencias**, v.5 n. 1, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4618>. Acesso em: 24 mar. 2022.

SÁ, Celso Pereira. **A Construção do Objeto de Pesquisa em Representações Sociais**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1998.

TOMA, Radu Bogdan; GRECA, Ileana, Márcia; GÓMEZ, Martha Orozco. Una Revisión del Protocolo Draw-a-Scientist-Test (DAST). **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, vol. 15, n. 3, 2018. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3104

ATTITUDES, EMOÇÕES E APRENDIZAGENS: ANÁLISE DO COMPONENTE AFETIVO DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO ENSINO DAS CIÊNCIAS DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dayvisson Luís Vittorazzi - CEFET/RJ
Alcina Maria Testa Braz da Silva - CEFET/RJ

RESUMO

Este artigo investiga como os sentidos e afetos subjacentes ao conteúdo representacional influenciam as relações dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental com as práticas de ensino das ciências. O objetivo principal é analisar os sentidos das dimensões atitudinal e afetiva associadas ao conteúdo representacional do ensino das ciências para esses estudantes. A justificativa para esta pesquisa reside na importância de compreender a dimensão afetiva das representações construídas pelos estudantes, pois essas representações influenciam ações, discursos e normas dentro do contexto escolar sociocultural. A atividade representacional, com suas características psicológicas e sociais, inclui aspectos propositivos, avaliativos e reacionais que variam entre diferentes grupos sociais e culturais, criando diversos "universos de opiniões". A metodologia empregada envolveu a aplicação de um questionário com itens de caracterização sociocultural e uma tarefa de criação de pares de palavras a 135 estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola pública na cidade de Castelo, no sul do Estado do Espírito Santo. Os resultados indicam que a representação social dos estudantes é centralizada por diferentes elementos afetivamente carregados, os quais influenciam e podem organizar ou determinar cognições e ações apreciativas em relação ao objeto de estudo. A dimensão afetiva, portanto, desempenha um papel significativo na motivação para a aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho acadêmico dos estudantes. Esta pesquisa contribui para um entendimento mais profundo de como as emoções e atitudes influenciam a educação científica, sugerindo que estratégias pedagógicas devem considerar essas dimensões na condução das práticas de ensino e aprendizagens.

Palavras-chave: Dimensão afetiva, Representações sociais, Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências nos anos finais do Ensino Fundamental enfrenta diversos desafios, entre os quais se destaca a necessidade de engajamento dos estudantes de maneira que contribua para processos de aprendizagens mais eficazes e significativos. Neste contexto, nosso objetivo se constituiu no interesse de analisar os sentidos das dimensões atitudinal e afetiva subjacentes ao conteúdo representacional do ensino das ciências para estudantes dessa etapa da educação básica.

A problemática que norteia esta pesquisa é: como os sentidos e os afetos subjacentes ao conteúdo representacional influenciam as relações dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental com as práticas de ensino das ciências? Estudos indicam que as atitudes e os afetos

dos estudantes em relação às matérias escolares podem influenciar significativamente sua motivação e desempenho acadêmico (Pombo-de-Barros; Arruda, 2010; Osti; Tassoni, 2019; Ornellas, 2009; Sharaf; Yadegari, 2017). Identificar e analisar esses fatores no contexto do ensino das ciências pode contribuir para um melhor engajamento dos estudantes e, conseqüentemente, para uma educação científica mais operante e inclusiva.

Este estudo é parte de uma pesquisa de doutorado que investigou o conteúdo cognitivo-estrutural das Representações Sociais (RS) do ensino das ciências e sua interseção com as práticas de alfabetização científica sob uma abordagem protagonista. Levando em conta sua incidência e relevância para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, este recorte da pesquisa se constituiu como um tratamento sequencial à identificação dos elementos centrais e periféricos da RS, por meio de uma abordagem estrutural. A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de estudantes de uma escola da rede municipal de Castelo, no sul do Espírito Santo.

O referencial teórico das RS adotado nesta pesquisa permite tratar justamente da estrutura cognitiva dos estudantes em conexão com o funcionamento do sistema social escolar, considerando que esses aspectos se influenciam mutuamente (Jodelet, 1989). É essencial considerar a interação entre elementos afetivos, mentais e sociais ao estudar as RS, integrando cognição, linguagem, comunicação e as relações sociais que influenciam as representações, bem como a realidade material, social e ideal em que elas se manifestam.

Pesquisas no campo da Educação em Ciências visam compreender as estruturas de conhecimento dos alunos, professores e da própria ciência, subsidiando caminhos para uma formação científica que favoreça a compreensão do mundo e suas transformações, permitindo uma atuação crítica sobre temas relacionados à ciência e tecnologia (Cachapuz *et al.*, 2005). Nesse contexto, a progressão da “alfabetização científica” ganha destaque, estruturada nas complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Apesar das divergências em torno do termo “alfabetização científica”, suas aspirações convergem na redefinição dos objetivos do ensino, buscando uma formação multidimensional que valorize outras dimensões do conhecimento científico e tecnológico além dos modelos conceituais e procedimentais tradicionais (Cachapuz *et al.*, 2005; Sasseron, 2015).

As proposições da abordagem estrutural das RS, que privilegiamos nesta pesquisa, afirmam que uma representação social é uma estrutura organizada que engloba diversas dimensões, com destaque para a dimensão afetiva, que pode coordenar ou determinar as cognições e ações de apreciação em relação ao objeto de estudo (Campos; Rouquette, 2003).

Afetividade é entendida como o conjunto de fenômenos psíquicos manifestados sob a forma de emoções, sentimentos e paixões, sempre acompanhados pela impressão de prazer ou



XXII ENCONTRO DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 2016, São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.org/br/pdf/psic/v41n111/1516-0047-psic-41-111-192-2016.pdf>. Acesso em: 10/05/2016.

desprazer, insatisfação ou insatisfação, agrado ou desagrado, alegria ou tristeza (Codo; Gazzotti, 2002). Essas elaborações afetivas são construídas nas interações cotidianas, influenciando as rotinas da alfabetização científica e as relações entre professor e aluno, as ações de ensino e a aprendizagem (Pombo-de-Barros; Arruda, 2010; Pereira; Abib, 2016).

Conhecer a dimensão afetiva associada às representações que os estudantes constroem sobre o objeto deste estudo é fundamental, pois essas representações dão sentido às ações, discursos e normatizações que mobilizam o contexto sociocultural escolar. Compreender como os alunos reconhecem e colocam em prática as aprendizagens das ciências, explorando os afetos envolvidos na atividade representacional, permite construir elementos para uma análise crítica e ponderada das propostas de alfabetização científica nas escolas, sob o viés das orientações curriculares e das ações para a formação de professores das ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E AFETIVIDADE

As RS foram formalmente delineadas no campo da Psicologia Social na década de 1960 pelo psicólogo Serge Moscovici (1925-2014). Moscovici (2012) destacou as RS como fenômenos específicos que compõem o senso comum e moldam a realidade, circulando na comunicação e nas ações dos indivíduos. Esses fenômenos possibilitam a análise dos assuntos cotidianos, originando um tipo de saber prático voltado para o mundo social, e, assim, criando e significando as práticas sociais.

Neste estudo, adotamos uma fundamentação estruturalista das RS, como uma perspectiva complementar à Teoria das Representações Sociais (TRS). A abordagem estrutural foi desenvolvida por Jean-Claude Abric, estabelecendo a Teoria do Núcleo Central (TNC) (Abric, 1993; Sá, 2002). A TNC concebe as RS como conjuntos organizados de ideias e valores, compostos por elementos centrais (núcleo central) e elementos periféricos, que atribuem significado a um objeto.

A atividade representacional, em sua natureza psicológica e social, engloba aspectos propositivos, avaliativos e reacionais, que se configuram de maneira variada em diferentes grupos sociais e culturais, gerando diversos “universos de opiniões” (Moscovici, 2012). Dentro desses universos, destacam-se três dimensões: atitude, informação e campo de representação. A dimensão atitudinal, predominante neste conjunto, refere-se à orientação geral, seja favorável ou desfavorável, em relação ao objeto da representação (Alves Mazzotti, 1994). Essa orientação

XXII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO (ENDEPE) provoca uma variedade de reações emocionais, afetando os indivíduos em diferentes graus de intensidade em relação ao objeto (Gracia, 1988).

Seguindo as diretrizes da abordagem estrutural proposta por Abric (1993), que concebe as RS como uma estrutura organizada com diversas dimensões, enfatizamos a importância da esfera afetiva. Esta esfera não apenas influencia, mas também pode organizar ou determinar cognições e ações apreciativas em relação ao objeto de estudo (Campos; Rouquette, 2003). A dimensão afetiva pode, portanto, afetar significativamente a motivação para a aprendizagem e, conseqüentemente, o desempenho acadêmico.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste estudo, adotamos uma abordagem predominantemente qualitativa, conforme proposta por Campos e Rouquette (2003), para explorar as relações entre a dimensão afetiva e os elementos representacionais. Essa estratégia envolveu a aplicação de um questionário com itens para caracterização sociocultural e a tarefa de criação de pares de palavras pelos estudantes. Eles combinaram evocações (palavras ou expressões) obtidas em um teste de associação livre com palavras relacionadas a sentimentos ou emoções, obtidas em uma questão orientada afetivamente, ambas associadas ao termo indutor “estudar ciências”¹.

No questionário, apresentamos aos estudantes duas listas: uma com as 12 palavras mais frequentes no conjunto de evocações dos estudantes (denominada lista padrão) e outra com as 20 palavras mais citadas na questão atributiva (denominada lista atributiva). Optamos por incluir mais termos na lista atributiva para ampliar as possibilidades de relações afetivas para os estudantes, minimizando a potencial sobreposição na produção de dados.

Na tarefa de organizar pares de palavras, cada termo evocado (denominado elemento semântico) precisava ser associado a um termo que expressasse um sentimento ou emoção (denominado elemento afetivo). Os pares de palavras gerados pelos estudantes foram transcritos em planilhas eletrônicas e submetidos a uma análise de similitude, resultando na produção de um gráfico de rede. Em termos básicos, a análise de similitude permite estudar a

¹ Antes da prática descrita neste texto, foi realizada a aplicação do teste de associação livre de palavras e da questão de orientação afetiva com o termo indutor "estudar ciências". Para compor as listas de palavras, contamos com a colaboração de três profissionais especializados na área da linguagem. Identificamos as palavras com conotação afetiva dentro do conjunto de evocações e procedemos à lematização das palavras expressas como sentimentos ou emoções obtidas na questão atributiva. Esse processo resultou em um conjunto de 30 tipos, com frequências variando de 1 (DECEPÇÃO, DESESPERO, DEPRESSÃO e VERGONHA) a 48 (FELICIDADE).

XXII ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: a proximidade e as relações entre os elementos de um conjunto na forma de redes (Marchand; Ratinaud, 2011).

Um total de 135 estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola pública da rede municipal de Castelo, na região sul do Estado do Espírito Santo, responderam ao questionário. Todos os participantes foram orientados sobre a natureza da pesquisa e sua concordância foi registrada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)². Para garantir a confidencialidade, os alunos foram identificados neste texto pela denominação “A” seguida de um número de ordem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos estudantes colaboradores da pesquisa

A pesquisa envolveu 135 estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 17 anos. Dentre eles, 70 se identificaram com o gênero masculino, 57 com o feminino, 3 escolheram outra identificação e 5 não forneceram essa informação. Quanto à cor ou raça, 39% se declararam brancos, 44% pardos, 8% pretos, 1% amarelos e 8% preferiram não declarar. Além disso, 68% ingressaram na escola aos 3 anos ou menos, 92% frequentaram exclusivamente escolas públicas, e 82% nunca foram reprovados. Em relação às expectativas futuras, 61% planejam estudar e trabalhar após o Ensino Fundamental, 18% pretendem dedicar-se exclusivamente aos estudos, 17% estão indecisos e 4% planejam trabalhar exclusivamente.

No que diz respeito aos hábitos extracurriculares, 53% dos alunos leem notícias ocasionalmente, enquanto 30% raramente ou nunca leem. Em dias de aula, 66% dedicam mais de duas horas a atividades de lazer, 52% nunca participam de cursos extracurriculares, e 33% gastam menos de uma hora em tarefas domésticas. Em relação aos estudos, 35% dedicam menos de uma hora a lições de casa e trabalhos escolares, enquanto 43% gastam entre uma e duas horas. Apenas 12% trabalham fora de casa por mais de duas horas, e 80% não se envolvem em atividades laborais.

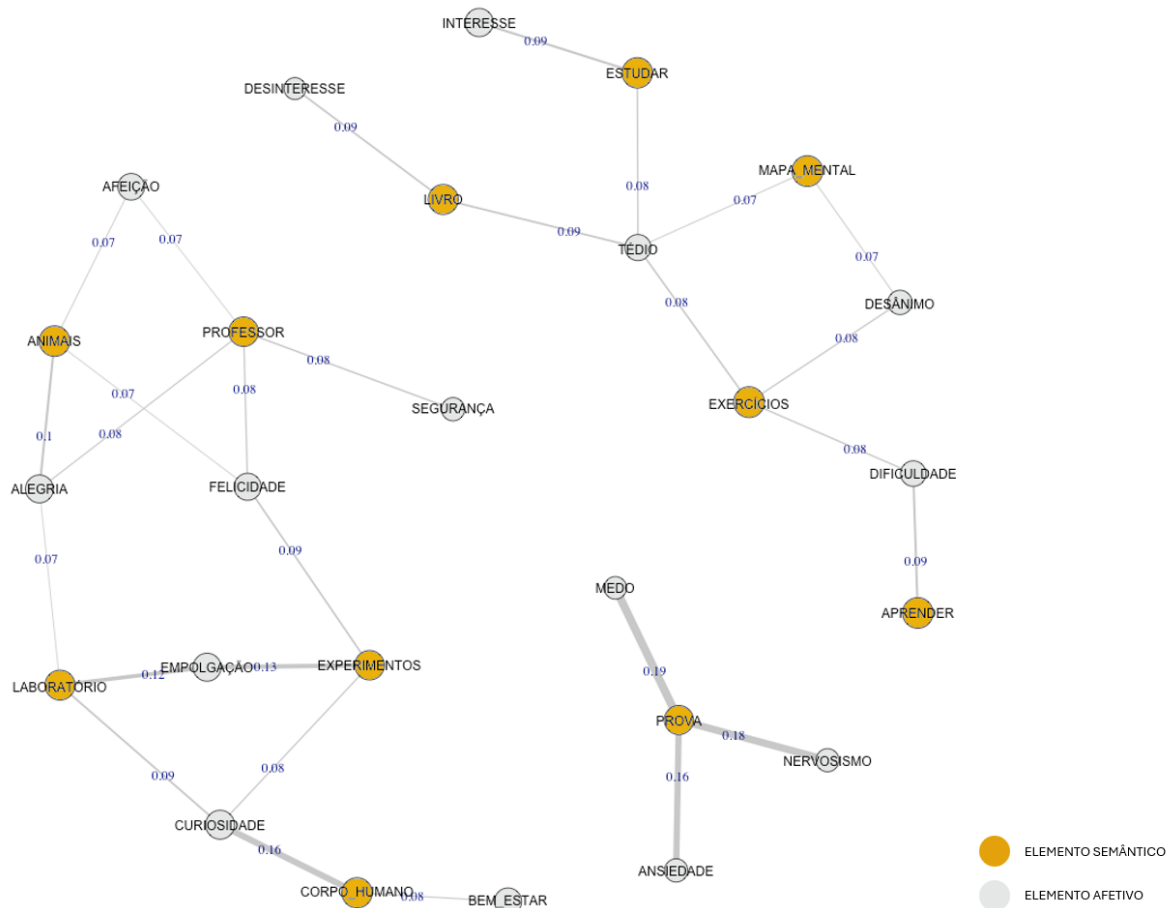
Componente afetivo da representação social do ensino das ciências

² Os processos relativos à análise ética desta pesquisa foram submetidos por meio da Plataforma Brasil e direcionados ao CEP de registro Nº 5068 (Centro Universitário Salesiano – UniSales), obtendo parecer substanciado aprovando sua execução - CAAE: 57412222.0.0000.5068 / Parecer Nº 5.349.311.

análise de similitude para tratar o componente afetivo da RS do ensino das ciências. Essas expressões afetivas compõem, do ponto de vista teórico, a dimensão atitudinal de uma RS, uma vez que se referem à orientação comportamental e avaliativa estabelecida em relação a um determinado objeto (Gracia, 1988).

Ao desenvolver a análise, utilizamos o índice de similitude de Jaccard (1901) para investigar as relações entre os elementos semânticos e os elementos afetivos da representação dos estudantes. Optamos pelo layout de apresentação do grafo *Fruchterman-Reingold* com uma restrição de bordas equivalente ao valor 7, sem a forma de árvore máxima, para aprimorar a visualização dos resultados (Figura 1).

Figura 1. Grafo de similitude dos elementos semânticos e afetivos da RS do ensino das ciências.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A classificação positiva ou negativa que atribuiremos aos elementos afetivos neste texto segue as proposições de Harris (1996). As emoções e sentimentos, sejam simples ou complexos, podem ter uma carga positiva, negativa ou, até mesmo, mista. A amplitude positiva está associada a situações agradáveis; a negativa, a situações desagradáveis. Quando relacionadas a

XXII ENCONTRO NACIONAL DE CONTEXTUALIZAÇÃO, APLICAÇÃO E DIVERSIDADE AFETIVA

uma mesma contextualização, essa diversidade afetiva pode apresentar uma amplitude ambivalente, assumindo uma carga mista.

O gráfico obtido na Figura 1 parece indicar a existência de três comunidades independentes na rede. Os elementos semânticos centrais PROFESSOR e CORPO_HUMANO³ compõem um bloco, juntamente com os elementos LABORATÓRIO, EXPERIMENTOS e ANIMAIS, formado por relações com elementos afetivos exclusivamente de carga positiva: AFEIÇÃO, SEGURANÇA, ALEGRIA, FELICIDADE, EMPOLGAÇÃO, CURIOSIDADE e BEM_ESTAR.

Para os estudantes, a figura e o papel desempenhado pelo PROFESSOR estão relacionados com a ativação dos sentimentos/emoções AFEIÇÃO, SEGURANÇA, FELICIDADE e ALEGRIA. Podemos perceber essa relação a partir das justificativas apresentadas na tarefa de associação livre de palavras. O estudante A16, por exemplo, explica que “sem o professor nós não conseguimos aprender a matéria”, A25 diz que “tudo começa do professor: a calma, o amor no que faz e a paciência para ensinar”, A21 expressa que “o professor de ciências é o melhor professor da vida inteira e sempre vai ser o meu favorito” e A109 justifica sua escolha “pois o professor que explica, corrige e nos ajuda a melhorar”.

Os sentimentos de CURIOSIDADE e BEM_ESTAR ativados pelo elemento CORPO_HUMANO também pode ser captado nas justificativas dos estudantes. Para A70, “o corpo humano é mais importante, pois é interessante saber coisas do seu corpo ou o que ele pode fazer”; A100 justifica que “[...] é essencial sabermos o que acontece no nosso corpo, se estamos fazendo o certo ou o errado para o nosso corpo”; A85 destaca a relevância de sua escolha “para conhecermos nosso corpo, as doenças e os órgãos e para quê serve cada um deles”.

Os demais elementos semânticos centrais, ESTUDAR e APRENDER, associados aos elementos LIVRO, MAPA_MENTAL e EXERCÍCIOS, constituem um conjunto de relações com os elementos afetivos de carga negativa DESINTERESSE, TÉDIO, DESÂNIMO e DIFICULDADE. Sublinhamos que apenas o elemento afetivo INTERESSE se destaca nesse conjunto por apresentar carga positiva, trazendo relações mais próximas com o elemento ESTUDAR.

Os elementos semânticos dessa comunidade do grafo representam instrumentos para ensinar e aprender (LIVRO, MAPA_MENTAL e EXERCÍCIOS) que ativam sentimentos de

³ Os prováveis elementos centrais da RS do ensino das ciências, mencionados neste texto, foram identificados por meio da combinação de estudos prototípico, de similitude e de caracterização, ambos desenvolvidos em pesquisas anteriores à análise do componente afetivo da RS.

DESINTERESSE, TÉDIO e DESÂNIMO. Esses termos foram copiosamente citados pelos estudantes como atividades que normalmente desenvolvem nas aulas de ciências. Essas rotinas estão diretamente associadas à ação dedicada ao processo de aprendizagem (ESTUDAR) e ao resultado dos processos de ensino (APRENDER). Para os estudantes, os sentimentos mistos de INTERESSE e DIFICULDADE são ativados por essas ações.

Ao citarem os trabalhos de Rateau (1995), Moliner (1996) e Rouquette e Rateau (1998), Campos e Rouquette (2003, p. 436) recordam a importância da dimensão afetiva “à medida que influencia, às vezes organiza ou determina cognições ou comportamentos avaliativos”. Assim, quando os estudantes emitem uma avaliação sobre o objeto ensino das ciências ou sobre seus aspectos, como os citados no parágrafo precedente, entra em ação uma orientação afetiva caracterizada pelo raciocínio do tipo “isso me agrada” ou “isso não me agrada”.

Neste contexto analítico, sugerimos a hipótese de que os elementos ESTUDAR e APRENDER, quando mediados por práticas experimentais problematizadas a partir de testes e observações em laboratório, podem passar por modificações em seus comportamentos avaliativos. Além disso, há a possibilidade de uma reorganização dessas cognições no que se refere aos seus atributos. Isso pode se justificar pelas intensas interações entre as cognições LABORATÓRIO e EXPERIMENTOS com elementos afetivos positivamente carregados, como EMPOLGAÇÃO e CURIOSIDADE.

No que concerne à estrutura central das representações dos estudantes, observamos uma dualidade em relação às dimensões afetivas incorporadas nas cognições CORPO HUMANO e PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER. Destacamos, assim, uma amplitude afetiva ambivalente com carga mista, influenciando a organização desses elementos centrais e, por conseguinte, da periferia representacional. Sob essa perspectiva, o núcleo central desempenha uma função organizadora e estruturante da representação, incluindo também a dimensão afetiva.

O elemento semântico PROVA traz acentuadas relações com os elementos afetivos de carga negativa MEDO, NERVOSISMO e ANSIEDADE. Um total de 67 estudantes citou o termo PROVA quando questionados sobre quais atividades normalmente desenvolvem nas aulas de ciências. Desse total, apenas 2 indicaram que as provas auxiliam no processo de aprendizagem, no entanto, as justificativas revelam uma relação com o caráter classificativo e de memorização desse instrumento. Para A10, a prova é importante para “me fazer decorar algumas coisas”. Para A12, as provas “nos fazem pensar mais e nos ajudam nas notas boas”.

Essas referências nos permitem pressupor que os instrumentos avaliativos, referidos como PROVA, se configuram, para os estudantes, como meios de “medir” o nível de domínio



XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENDEIPE

dos conteúdos pré-estabelecidos ao final de um determinado período. A história da educação brasileira revela que, por um período significativo, o conceito de avaliação foi frequentemente empregado como sinônimo de mensuração, limitando, assim, a avaliação escolar à simples classificação e promoção do aluno. A avaliação, nesses termos, parece ativar a representação de forma mais normativa e amplitude negativada para o grupo de estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob a perspectiva teórica adotada nesta pesquisa, a RS do ensino das ciências se constitui como uma organização estrutural composta por diversas dimensões. A dimensão afetiva não é considerada paralela ou secundária; ao contrário, conforme as proposições de Campos e Rouquette (2003), entendemos que as experiências no contexto da cultura científica escolar, que orienta as práticas e normativas do ensino de ciências, podem estimular a representação de maneira mais normativa ou funcional. Dessa forma, elementos mais ou menos carregados afetivamente, tanto positivos quanto negativos, podem ser ativados.

Ao considerar a dimensão atitudinal da RS e os afetos envolvidos, reconhecemos seu papel crucial em aproximar os estudantes das expectativas dos documentos oficiais para a alfabetização científica. É fundamental que ações que gerem um impacto positivo nos alunos, permitindo uma apreciação mais assertiva, promovam estágios multidimensionais de aprendizagem. Isso implica uma compreensão mais abrangente dos conhecimentos científicos e suas interações com a tecnologia e a sociedade, estabelecendo conexões cívicas e culturais no contexto sociocultural.

Reconhecemos a limitação metodológica em relação às perspectivas que envolvem a relação entre afetividade e RS. No entanto, podemos sugerir que a RS dos estudantes é estruturada, em termos de centralidade, por diferentes elementos possivelmente influenciados por cargas afetivas diversas. A validação de um estudo mais amplo que explore as relações entre significação e afetividade seria relevante para investigar comportamentos aversivos que afetam as práticas de alfabetização científica, impactando as ações protagonistas de aprendizagens e a própria relação dos estudantes com a disciplina escolar.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Prefeitura Municipal de Castelo - ES.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J.-C. Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. **Papers on Social Representations**, v. 2, p. 75-78, 1993. Disponível em: <http://psr.iscte-iul.pt/index.php/PSR/article/view/126/90>. Acesso em: 20 jun. 2024.

ALVES MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Em Aberto**, n. 61, p. 60-78, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.14i61.1944>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CACHAPUZ, A. *et al.* Importância da educação científica na sociedade atual. In: CACHAPUZ, A. *et al.* (orgs.). **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 19-34.

CAMPOS, P. H. F.; ROUQUETTE, M. L. Abordagem estrutural e componente afetivo das representações sociais. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 3, p. 435-445, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722003000300003>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CODO, W.; GAZZOTTI, A. A. Trabalho e afetividade. In: CODO, W. (org.). **Educação: carinho e trabalho**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 48-59.

GRACIA, T. I. Representaciones sociales: teoría y método. In: GRACIA, T. I. (org.). **Ideologías de la vida cotidiana**. Barcelona: Sendai, 1988. p. 13-89.

HARRIS, P. L. **Criança e emoção**: o desenvolvimento da compreensão psicológica. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

JACCARD, P. Distribution de la flore alpine dans le bassin des dranses et dans quelques régions voisines. **Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles**, v. 37, n. 140, p. 241-272, 1901. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5169/seals-266440>. Acesso em: 20 jun. 2024.

JODELET, D. Représentations sociales: um domaine em expansion. In: JODELET, D. (org.). **Les représentations sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1989. p.31-61.

MARCHAND, P.; RATINAUD; P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle Française (septembre-octobre 2011). **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles**. JADT, p. 687-699, 2012.

MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Petrópolis: Vozes, 2012.
ORNELLAS, M. L. S. Nas trilhas do ficar. In: ORNELLAS, M. L. S. *et al.* (orgs.). **Ficar na escola**: um furo no afeto. Salvador: EDUFBA, 2008. p. 81-97.

OSTI, A.; TASSONI, E. Afetividade percebida e sentida: representações de alunos do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, p. 204-220, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053146575>. Acesso em: 20 jun. 2024.



XXII ENCONTRO DE ATUALIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS EM EDUCAÇÃO

PEREIRA, M. M.; TABIB, M. L. V. S. Memória, cognição e afetividade: um estudo acerca de processos de retomada em aulas de física do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v.22, n.4, p.855-873, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160040003>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SHARAF, M.; YADEGARI, S. Delineating the effect of educators' affection on students' learning. **Researchers World: Journal of Arts, Science and Commerce**, v. 8, p. 91-100. Disponível em: [https://doi.org/10.18843/rwjasc/v8i3\(1\)/14](https://doi.org/10.18843/rwjasc/v8i3(1)/14). Acesso em: 20 jun. 2024.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA ELABORADAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO DO RIO DE JANEIRO

Claudia Maria de Oliveira Sordillo - CPII
Edna Maria Querido de Oliveira Chamon - UNITAU

RESUMO

Visando contribuir com estudos nas áreas de Alfabetização Científica e da Teoria de Representações Sociais, em interface com a Educação, por meio de uma pesquisa qualiquantitativa, em que se utilizou um teste de alfabetização científica, foram investigados o nível de alfabetização científica e as representações sociais de Ciência elaboradas por 308 alunos de Ensino Médio de uma Instituição da Rede Federal de Ensino do Rio de Janeiro. Empregou-se a técnica de amostragem por adesão. Quando analisado o nível de alfabetização científica dos alunos ao longo dos três anos do E.M., constatou-se haver um progresso do 1º para o 3º ano nas dimensões Conteúdo da Ciência, Impactos da Ciência e Tecnologia na sociedade e ambiente, o que, pode ser um indício do papel da escola, não só para a construção de conhecimentos, mas também para o desenvolvimento da habilidade de uma leitura crítica de mundo. Ao relacionarem os conteúdos de Biologia e Química ao seu cotidiano, em geral, os alunos mostraram uma representação utilitária da Ciência escolar, voltada para a compreensão do funcionamento do corpo, prevenção de doenças, questões de alimentação e higiene pessoal e doméstica. Física foi o componente da área de Ciências da Natureza considerado por eles como aquele que mais se distancia dos conhecimentos cotidianos, pois procura simular condições ideais para a aplicação de fórmulas. Seria interessante refletir sobre como os conteúdos de Física vêm sendo trabalhados nesse segmento da Educação, de modo a traçar estratégias que possam contribuir de forma significativa para uma leitura crítica do mundo.

Palavras-chave: Representações Sociais, Ciências da Natureza, Educação Básica.

INTRODUÇÃO

Temos vivido tempos em que a confiança na Ciência, nas autoridades públicas e na mídia tem sido propositalmente desgastada, em decorrência de interesses políticos partidários (Harari, 2020). Conforme Moscovici (2019), a mídia constitui o ambiente social das sociedades contemporâneas. Exerce forte influência em vários setores da sociedade, inclusive nas escolas (Guareschi, 2007).

A Teoria das Representações Sociais (TRS) tem importante papel no estudo sobre a percepção pública da Ciência e Tecnologia, pois procura compreender como os conhecimentos científicos circulam e são apropriados pelos diferentes grupos sociais e de que maneira podem influenciar em suas práticas cotidianas (Allain; Nascimento-Schulze; Camargo, 2009).

Nesse sentido, a investigação das representações sociais de Ciência, elaboradas por alunos da Educação Básica, pode colaborar para a compreensão de como esses sujeitos se apropriam dos conhecimentos científicos e como se posicionam sobre o assunto. Além disso, pode constituir um meio de reflexão acerca da maneira como o conhecimento científico vem sendo elaborado e compartilhado no ambiente escolar, favorecendo o avanço de estratégias educacionais que promovam a alfabetização científica (Chamon; Santana, 2021).

Visando contribuir com estudos nas áreas de Alfabetização Científica e da Teoria de Representações Sociais, elaborada por Moscovici (Moscovici, 2012), em interface com a Educação, neste trabalho mensurou-se o nível de alfabetização científica de 308 alunos dos três anos do Ensino Médio de uma Instituição Federal de Ensino do Estado do Rio de Janeiro, região Sudeste do país. Por meio da análise do nível de informação e da atitude dos sujeitos em relação a aspectos dos três eixos do conhecimento científico (conteúdo da Ciência, natureza da Ciência e impacto da Ciência e Tecnologia na sociedade e ambiente) também foram investigados elementos das RS de Ciência elaboradas pelos participantes da pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A sociedade moderna apresenta sujeitos heterogêneos, que fazem parte de diferentes grupos e apresentam uma multiplicidade de conhecimentos. Assim, os indivíduos, em geral, lançam mão de uma ou outra forma de saber, de acordo com a situação em que se encontram ou de seus interesses em determinados momentos (Jovchelovitch, 2008). São a partilha e a reelaboração desses conhecimentos que dão origem às representações sociais.

No ambiente da escola de Educação Básica, o conhecimento científico acumulado pela Humanidade é transmitido às crianças e jovens. Como ressaltam Sousa e Novaes (2022), a Educação, como área de conhecimento, orienta a seleção e a forma como o conhecimento reificado será transmitido às novas gerações no cotidiano da escola.

A alfabetização científica, por meio da compreensão de conceitos e teorias científicas, da natureza da Ciência e do impacto da Ciência e da Tecnologia na Sociedade e no Ambiente, a partir de um ensino investigativo, é um aspecto relevante para leitura de mundo e orientação de condutas em uma sociedade capitalista, essencialmente tecnológica.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), apesar da divergência na utilização de um ou outro termo, as pesquisas em ensino de Ciências apontam para uma preocupação comum: desenvolver habilidades e competências que preparem o cidadão para interpretar criticamente o conhecimento científico e suas relações com o ambiente e a sociedade. Para Chassot (2003,



XXII ENCONTRO NACIONAL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (XXII ENCI). “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.”

Assim, quando a escola contribui para que o jovem que se encontra na etapa final da Educação Básica compreenda as dimensões conceitual, procedimental e epistemológica do conhecimento científico, cumpre seu papel na formação de um cidadão cientificamente alfabetizado, que diferencia fatos devidamente comprovados pela comunidade científica de opiniões pessoais, com cunho político ou religioso, veiculadas em redes sociais.

Em 1996 foi elaborado, na língua inglesa, o primeiro teste, com 110 itens, que visava mensurar o nível de alfabetização científica de jovens da Educação Básica, na África do Sul (Laugksch; Spargo, 1996), então denominado *Test of Basic Scientific Literacy (TBSL)*.

Traduzido para a língua portuguesa e adaptado para a realidade educacional brasileira por Nascimento-Schulze, em 2006, recebeu o nome de Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB). Procurando reduzir a dificuldade de os jovens manterem a atenção até o final de um teste tão longo, Vizzotto e Mackedanz (2018) elaboraram uma versão reduzida com 45 itens, denominado, então, Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado (TACB-S). Este instrumento mantém a proporção entre os três eixos do conhecimento científico, presentes na versão original (conteúdo da Ciência, natureza da Ciência e impacto da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade e o ambiente) e, conforme comprovado pelos autores, apresenta índices adequados de fidedignidade, validade e capacidade de mensuração nas três dimensões.

Como se trata de um instrumento dicotômico, o sujeito deve posicionar-se em relação a diversos aspectos relacionados aos três eixos do conhecimento científico. Assim, o TACB-S permite ao pesquisador investigar duas das três dimensões das representações sociais, ressaltadas por Moscovici (2012): informação e atitude. O campo de representação (terceira dimensão da RS) é constituído pela imagem construída pelos indivíduos em torno do objeto, conforme sua relação com o conjunto de opiniões, crenças e valores do grupo social a que pertencem (Chamon; Chamon, 2007).

METODOLOGIA

A presente pesquisa é parte da Tese de Doutorado da primeira autora e contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq na forma de bolsa de produtividade da segunda autora.

Trata-se de um estudo qualiquantitativo, plurimetodológico. Foi realizado nos meses de outubro e novembro de 2022. Como a técnica de amostragem utilizada foi por adesão, do total

de 506 alunos matriculados no Ensino Médio, na Instituição estudada, 308 sujeitos participaram da pesquisa.

Antes da coleta dos dados, o projeto da presente pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que recebeu o número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 54985322.3.0000.5284 e foi aprovado, de acordo com o parecer consubstanciado número 5.264.477.

Para a mensuração do nível de alfabetização científica dos alunos foi empregado o Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado (TACB-S). As respostas do TACB-S foram organizadas em planilhas do editor *Excel*. Para o tratamento estatístico dos dados foram utilizados o próprio editor *Excel* e o *software Statistica®* (versão 14.0.0.15. Copyright 1984-2020 TIBCO Software Inc., CA). Para comparar médias obtidas em diferentes amostras de alunos, empregou-se o teste ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Procedendo-se à análise do total de alunos do Ensino Médio que fizeram o teste de alfabetização científica na Instituição Federal de ensino do Estado do Rio de Janeiro, a Tabela 1 apresenta a porcentagem de indivíduos que tiveram mais de 60% de acertos em cada dimensão do TACB-S e no teste inteiro, de acordo com o ano do Ensino Médio que estavam cursando.

Tabela 1 - Porcentagem de indivíduos que tiveram mais de 60% de acertos em cada dimensão do TACB-S e no teste inteiro, de acordo com o ano do E.M. no Rio de Janeiro

Indivíduos alfabetizados em Ciência				
Ano de escolaridade do E.M.	Conteúdo da Ciência %	Natureza da Ciência %	Impacto da Ciência e Tecnologia na Sociedade e Ambiente (%)	Teste Completo %
1º ano	85,0	87,6	82,9	84,8
2º ano	86,0	87,8	88,8	87,0
3º ano	92,7	85,4	94,7	93,7

Fonte: Elaborada pelas autoras, com base nos dados coletados.

A análise da Tabela 1 mostra que os alunos do 3º ano, de modo geral, apresentam alfabetização científica maior do que os alunos dos anos anteriores. Em princípio, isso é esperado. Em primeiro lugar, tendo mais anos de estudos, é natural que tenham um conhecimento de Ciências maior. Além disso, o teste foi elaborado para alunos que estejam no final do Ensino Médio. De qualquer modo, é importante observar que a maioria dos alunos



(acima de 80% em todas as dimensões, incluindo teste completo) são alfabetizados cientificamente (AC) nas três dimensões e na média geral.

Apesar de uma avaliação entre os três anos do E.M. ser difícil, é possível concluir que os alunos dos três anos são majoritariamente AC. Embora a presente pesquisa constitua um estudo transversal, há uma aparente evolução de um ano para outro, e os alunos do 3º ano têm AC superior aos dos outros anos.

Os resultados obtidos estão de acordo com aqueles relatados por Vizzotto e Del Pino (2020), em revisão da literatura sobre o uso do Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) no Brasil. Ao aplicar o teste a estudantes do Ensino Médio, a jovens egressos da Educação Básica e a graduandos de cursos das áreas de Ciências da Natureza, principalmente em instituições de ensino localizadas na região Sul do país, os autores observaram maiores índices de acertos entre os universitários, sempre acima de 60%, valores estes que aumentavam à medida que os jovens progrediam em seus cursos.

A análise da porcentagem de acertos em cada uma das questões do TACB-S, por sua vez, mostrou que em 80% do eixo Natureza da Ciência (NdC) houve 60% de acertos ou mais. Das 27 questões da dimensão Conteúdo da Ciência (CC), apenas três (11,1%) tiveram menos de 60% de acertos. Já na dimensão Impacto da Ciência e Tecnologia sobre a Sociedade e o Ambiente (ICTSA), não houve nenhum item em que os alunos tivessem obtido menos de 60% de acertos. Além disso, nesse eixo do teste aparece a questão em que foi encontrada a maior porcentagem de acertos (questão 31, com 91,6% de acertos). As duas questões com menores índices de acertos ocorreram nas dimensões NdC (questão 10, com 34,1% de acertos) e CC (questão 39, com 41,2% de acertos).

Esse resultado vai ao encontro de diversos estudos brasileiros, em que foram analisados nível de alfabetização científica de concluintes do Ensino Médio (Nascimento-Schulze, 2006; Nascimento-Schulze; Camargo; Wachelke, 2006; Dobler; Araújo; Bianchi, 2021), de concluintes do E.M. e graduandos em Farmácia (Greszczyzyn; Filho; Monteiro, 2018) e de estudantes do Ensino Superior (Rivas; Moço; Junqueira, 2017; Vizzotto; Del Pino; 2020; Vizzotto, 2021). Em todas essas pesquisas, os participantes mostraram menor desempenho na dimensão Natureza da Ciência, o que sugere um ensino essencialmente voltado para o estudo de conteúdos científicos, deixando de lado reflexões sobre a maneira como se faz Ciência.

O Quadro 1 apresenta a transcrição das questões do TACB-S que apresentaram menores índices de acertos e aquela em que a porcentagem de acertos foi maior.

Quadro 1. Questões com porcentagem de acertos menor que 60% e questão com maior índice de acertos entre os alunos

Questões com acertos abaixo de 60%	CC	2. A luz da estrela mais próxima ao nosso sol leva apenas alguns minutos para chegar até nós.
		38. As forças eletromagnéticas que atuam entre os átomos são muito mais fortes do que as forças gravitacionais que atuam entre eles.
		39. Na maioria dos aspectos biológicos, os seres humanos são diferentes de outros organismos vivos.
Questão com maior % de acertos	Ndc	5. Os cientistas discordam sobre os princípios de raciocínio lógico que conectam as evidências com as conclusões.
		10. Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele / ela deve chegar a um determinado resultado.
	ICTSA	31. <i>Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar.</i>

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base nos dados coletados.

Percebe-se que, dentre as questões de CC com menor percentual de acertos, encontram-se duas que versam sobre temas relacionados à Física (2 e 38) e uma que diferencia biologicamente os seres humanos dos demais seres vivos (39).

Aplicando o TACB-S a 481 alunos concluintes do E.M., matriculados em oito escolas de referência do Ensino Médio de Pernambuco, Assunção e Tenório (2020) também encontraram menor índice de acertos na questão 39, o que parece reforçar a posição de destaque da espécie humana em relação aos demais organismos vivos.

A questão 2 exige que o aluno tenha noção de ordem de grandeza, ponto do conteúdo de Física em que, em geral, os alunos mostram dificuldades.

Quanto à questão 38, que compara forças eletromagnéticas com forças gravitacionais, o aluno tem dificuldade de imaginar a intensidade de uma força que age a nível microscópico, entre átomos, pois, em seu dia a dia, trabalha mais com a força gravitacional, que faz os objetos caírem (Assunção; Tenório, 2020).

Em estudos realizados por Rivas, Moço e Junqueira (2017), com estudantes de graduação em Biologia, Vizzotto e Mackedanz (2018), com egressos do Ensino Médio, Vizzotto e Del Pino (2020), com licenciandos em Biologia, Educação Física e Pedagogia, também foi observada maior dificuldade dos participantes em itens relacionados a conteúdos de Física. Como justificam Vizzotto e Del Pino (2020), é possível que esses assuntos tenham sido trabalhados de modo que gerou baixa retenção cognitiva pelos alunos, ou não tenham sido significativos para eles, ou, ainda, não tenham sido estudados no Ensino Médio.

Duas questões de NdC (5 e 10) tiveram menores índices de acertos. Se for considerado como questão “difícil” aquela que teve 30% ou menos de acerto, apenas a questão 10, com 34,1% de acerto, se aproximaria desse critério. Trata-se de uma questão sobre Natureza da

Ciência “Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele/ela deve chegar a um determinado resultado”. Essa afirmação é VERDADEIRA. Talvez os alunos tenham considerado essa questão falsa devido à maneira como as atividades experimentais são, em geral, conduzidas no laboratório. De acordo com as falas dos próprios professores da Instituição Federal de ensino do Rio de Janeiro entrevistados, na maior parte das vezes em que são levados ao laboratório, os alunos costumam seguir roteiros prontos, com o objetivo de confirmar resultados já apresentados no livro didático e, assim, fixar o conteúdo trabalhado nas aulas expositivas. Tal como ressaltam os docentes, falta a prática investigativa, característica do processo de produção do conhecimento científico.

Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 103) ressaltam os cuidados que o professor deve tomar ao desenvolver atividades experimentais com seus alunos, de modo a evitar gerar a “[...] falsa ideia de que a Ciência é produzida ao longo de uma sequência padronizada de procedimentos e de etapas sucessivas nas quais, ao final do processo, se chega a uma conclusão esperada, certa e incontestável [...]”.

Essa interpretação que os alunos deram à questão 10 vai ao encontro da representação de cientista que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental costumam elaborar, segundo a qual, o cientista seria uma pessoa que, por acumular muito conhecimento, sabe tudo e, dessa forma, conhece, antecipadamente, os resultados das experiências que realiza (Reis; Rodrigues; Santos, 2006).

Quanto à questão 31, que teve maior percentual de acertos, percebe-se que os alunos claramente admitem falhas nos sistemas tecnológicos. Essa questão também foi considerada uma das mais fáceis por graduandos de cursos de Licenciatura em Biologia, Educação Física e Pedagogia de uma Universidade do Interior do Estado do Rio Grande do Sul, conforme pesquisa realizada por Vizzotto e Del Pino (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das respostas de alunos a algumas questões do TACB-S, além de mensurar o nível de alfabetização científica, foi possível inferir também elementos das Representações Sociais que esses sujeitos elaboram sobre Ciência.

Quando analisado o nível de alfabetização científica dos alunos ao longo dos três anos do E.M., constatou-se haver um progresso do 1º para o 3º ano nas dimensões Conteúdo da Ciência, Impactos da Ciência e Tecnologia na sociedade e ambiente, o que, apesar da presente pesquisa constituir um estudo transversal, pode ser um indício do papel da escola, não só para



XXII ENCONTRO DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS, mas também para o desenvolvimento da habilidade de uma leitura crítica de mundo.

Na dimensão Conteúdo da Ciência, as questões que poderiam ser classificadas como difíceis, até mesmo entre os professores de Ciências da Natureza, foram aquelas que abordavam assuntos de Física (luz e tipos de forças), indo ao encontro de diversos outros estudos em que se avaliou o nível de alfabetização de alunos concluintes ou egressos da Educação Básica.

De acordo com relatos dos alunos, esse componente da área de Ciências da Natureza foi considerado por eles como aquele que mais se distancia dos conhecimentos cotidianos, pois procura simular condições ambientais ideais para a aplicação de fórmulas. Seria interessante refletir sobre como os conteúdos de Física vêm sendo trabalhados nesse segmento da Educação, de modo a traçar estratégias que os tornem mais compreensíveis para os estudantes e possam contribuir de forma significativa para uma leitura crítica do mundo.

Ao relacionarem os conteúdos de Biologia e Química ao seu cotidiano, em geral, os alunos mostraram uma representação utilitária da Ciência escolar, voltada para a compreensão do funcionamento do corpo humano, prevenção de doenças, questões de alimentação e higiene pessoal e doméstica.

Pelo relato dos alunos e pela comparação de suas RS de Ciência com aquelas elaboradas por seus professores de Ciências da Natureza, percebe-se também a contribuição da escola na elaboração de uma RS de Ciência emancipada por esses estudantes do Ensino Médio, que reconhecem a importância do ambiente escolar para o desenvolvimento da análise crítica das informações que recebem e da identificação e compreensão de impactos sociais e ambientais da Ciência e Tecnologia.

REFERÊNCIAS

ALLAIN, Juliana Mezzomo; NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria; CAMARGO, Brígido Vizeu. As representações sociais de transgênicos nos jornais brasileiros. **Estudos de Psicologia**, v. 14, n. 1: 21-30, 2009. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2009000100004>. Acesso em 15 de junho de 2024.

ASSUNÇÃO, Thiago Vicente; TENÓRIO, Alexandro Cardoso. Possíveis aproximações entre o grau de alfabetização científica de alunos do Ensino Médio e a prática pedagógica do professor de Física. **REnCiMa**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n1a17>. Acesso em 20 de junho de 2024.

CHAMON, Edna Maria Querido de Oliveira; CHAMON, Marco Antônio. Representação social e risco: Uma abordagem psicossocial. In: CHAMON, E. M. Q. O. (Org.). **Gestão de**

CHAMON, Edna Maria Querido de Oliveira; SANTANA, Leonor M. Representação social, Ciência e educação no século XXI – para onde vamos? *In*: ROSO, Adriane *et al.* (org.).

Mundos sem fronteiras. Representações sociais e práticas psicossociais. Porto Alegre: ABRAPSO, 2021.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.

Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, v. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em 21 de junho de 2024.

DOBLER, Guilherme Hammarstrom; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera; BIANCHI, Vidica. Indicadores da alfabetização científica de estudantes concluintes do Ensino Médio do Sul do Brasil. **Debates em Educação**, Maceió, v. 13, n. Especial 2, p. 778-794, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p778-794>. Acesso em 20 de junho de 2024.

GRESCZYSCZYN, Marcella Cristyanne Comar; FILHO, Paulo Sérgio Camargo; MONTEIRO, Eduardo Lemes. Determinação do nível de alfabetização científica de estudantes da etapa final do ensino médio e etapa inicial do ensino superior. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 192-208, 2018. DOI: [10.3895/rbect.v11n1.5631](https://doi.org/10.3895/rbect.v11n1.5631). Acesso em 20 de junho de 2024.

GUARESCHI, Pedrinho. Mídia e democracia: o quarto versus o quinto poder. **Revista Debates**, Porto Alegre, v.1, n.1, p. 6-25, jul.-dez. 2007. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-5269.2505>. Acesso em 20 de junho de 2024.

HARARI, Yuval Noah. O mundo após o coronavírus. **Financial Times**, 24/03/2020. Tradução de César Locatelli. Disponível em <https://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Politica/Yuval-Noah-Harari-o-mundo-apos-o-coronavirus/4/46887> Acesso em 24 de maio de 2024.

JOVCHELOVITCH, Sandra. **Os contextos do saber:** representações, comunidade e cultura. Tradução de Pedrinho Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

LAUGKSCH, Rüdiger C.; SPARGO, Peter E. Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. **Public Understanding of Science**, v. 5, p. 331-359, 1996. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/258181161_Construction_of_a_paper-and-pencil_Test_of_Basic_Scientific_Literacy_based_on_selected_literacy_goals_recommended_by_the_American_Association_for_the_Advancement_of_Science. Acesso em 20 de junho de 2024.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais:** Investigações em Psicologia Social. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 11. ed, 2015, 4ª reimpressão, 2019.

MOSCOVICI, Serge. **A Psicanálise, sua imagem e seu público.** Tradução de Sonia Fuhrmann. Petrópolis: Vozes, 2012.

NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. **Psicologia Teoria e Prática**, v. 8, n. 1, p. 95-106, 2006.

NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria; CAMARGO, Brigido; WACHELKE, João. Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de Ensino Médio sobre Ciência e Tecnologia. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 58, n. 2, p. 24-37, 2006.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara; SANTOS, Filipa. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 5 Nº 1, p. 51-74, 2006. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/4618>. Acesso em 23 de junho de 2024.

RIVAS, Marcela Ines Espinoza.; MOÇO, Maria Cecília de Chiara; JUNQUEIRA, Heloísa. Avaliação do nível de alfabetização científica de estudantes de biologia. **Revista Acadêmica Licencia & acturas**, 5(2), 58-65, 2017. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/359518831> Avaliacao do nivel de alfabetizacao cientifica de estudantes de biologia. Acesso em 20 de junho de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p. 333-352, 2008. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em 23 de junho de 2024.

SOUSA, Clarilza P.; NOVAES, Adelina. Intercambios entre la Educación y la Teoría de las Representaciones Sociales en Brasil. **Psic. da Ed.** [online], São Paulo, n. 55, p. 119-128, 2022. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/373295858> INTERCAMBIOS ENTRE LA EDUCACION Y LA TEORIA DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES EN BRASIL Exchanges between Education and the Theory of Social Representations in Brazil. Acesso em 20 de junho de 2024.

VIZZOTTO, Patrick Alves. Quais são os instrumentos de avaliação da alfabetização científica mais utilizados nas pesquisas do Brasil? **Revista Cocar**, v. 15, n. 33, p. 1-20, 2021. Disponível em <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4515>. Acesso em 20 de junho de 2024.

VIZZOTTO, Patrick Alves; DEL PINO, José Claudio. O uso do teste de alfabetização científica básica no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-24, 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/CbPWVprgbZSPrzJnKZjVymm/?format=pdf>. Acesso em 20 de junho de 2024.

VIZZOTTO, Patrick Alves; MACKEDANZ, L. F. Teste de Alfabetização Científica Básica: processo de redução e validação do instrumento na língua portuguesa. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 2, 2018. DOI:10.23926/RPD.2526-2149.2018.V3.N2.P575-594.ID251. Acesso em 20 de junho de 2024.