



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 11, pp. 51842-51848, November, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.23467.11.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## ANFÍBIOS E SUAS TRANSFORMAÇÕES: PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

\*<sup>1</sup>Elias Brandão de Casto, <sup>2</sup>Andreza De Souza Moreira, <sup>3</sup>Alessandra Oliveira Dos Santos and <sup>3</sup>Paula Giselle Da Costa Rocha

<sup>1</sup>Mestre em Docência no Ensino de Ciências e Matemática – UFPA; <sup>2</sup>Doutoranda em Docência no Ensino de Ciências e Matemática – UFPA; <sup>3</sup>Mestre em Docência no Ensino de Ciências e Matemática – UFPA

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 20<sup>th</sup> August, 2021  
Received in revised form  
06<sup>th</sup> September, 2021  
Accepted 08<sup>th</sup> October, 2021  
Published online 28<sup>th</sup> November, 2021

#### Key Words:

Scientific literacy, ASD,  
Science Teaching.

#### \*Corresponding author:

Elias Brandão de Casto

### ABSTRACT

Este artigo versa sobre a organização da prática pedagógica no fomento da alfabetização científica. Nesta experiência destacamos o planejamento e realização, em parceria, de uma sequência de ensino por investigação planejada para um aluno com Transtorno do Espectro Autista- TEA, intitulada: “Anfíbios e suas transformações”, que envolveu professores: da Educação Especial e de uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa foi analisar que indicadores de alfabetização científica foram acionados por um aluno TEA em situação específica de interação com conhecimento científico. Os critérios de análise estão embasados nos indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e Sasseron (2017), os quais ofereceram a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços do aluno nas atividades propostas pelos docentes. Os resultados demonstraram que a partir dos conhecimentos prévios e posterior refinamento dos conhecimentos científicos, em um processo de argumentação, na produção de textos verbais, possibilitou a imersão do aluno nos conteúdos de Ciências da Natureza, que envolveu a curiosidade, busca de explicações, registro e comunicação de ideias utilizando diferentes linguagens, e desta maneira, proporcionaram ao aluno o refinamento da linguagem científica.

Copyright © 2021, Elias Brandão de Casto et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Elias Brandão de Casto, Andreza De Souza Moreira, Alessandra Oliveira Dos Santos and Paula Giselle Da Costa Rocha. “Anfíbios e suas transformações: proposta de alfabetização científica para alunos com transtorno do espectro autista”, *International Journal of Development Research*, 11, (12), 51842-51848.

## INTRODUCTION

É notório que a expansão de pesquisas acerca do Ensino de Ciências e seu propósito de fomentar um ensino com vista à formação de alunos alfabetizados cientificamente tenham descortinado uma gama de possibilidades que refletem numa Educação científica para vida, um Ensino de Ciências como atividade que propicie à criança fazer uso das ideias e conceitos científicos em seus contextos. Com o olhar do presente, no entanto, enxergamos com clareza que a Educação Científica, que se apresenta nos primeiros anos de escolarização aos alunos com TEA tem influenciado a forma de eles perceberem, sentirem e desenvolverem os conhecimentos científicos. Testemunhamos que o Ensino de Ciências que se tem apresentado aos alunos TEA se caracteriza apartado do compromisso com o desenvolvimento de uma alfabetização científica e inclusão social destes alunos, para que, em seus contextos, compreendam, interpretem e transformem o mundo, com base nos aportes teóricos e investigativos da Ciência. Frente a isso, sensibilizamos-nos com o cenário que deixa transparecer a visão de que as Ciências Naturais comporta um currículo de conhecimentos dispensável à formação dos alunos com TEA nos anos iniciais.

O desconhecimento da relevância desses saberes para o processo de alfabetização científica, também dificulta perceber as inúmeras possibilidades que a Educação Científica pode proporcionar para ampliação do processo de alfabetização, a partir de uma matriz integradora entre as áreas do conhecimento, com o objetivo de vislumbrar práticas interdisciplinares enriquecidas e significativas à aprendizagem das Crianças. De um lado, importam-nos dizer que não há como ignorarmos que a formação inicial de professores, que atuam no Ensino de Ciências nos anos iniciais, por vezes, não os deixou claro os critérios de organização dos conteúdos, procedimentos necessários à construção do conhecimento científico, ajustes curriculares e abordagens de ensino, que os familiarizasse com o processo de reflexão sobre a própria prática, que possibilitasse ao professor melhorar sua atuação pedagógica com vista à alfabetização científica e inclusão os alunos especiais neste cenário. Por outro lado, não devemos cair no encantamento ingênuo de que isso justifica que a Educação Científica comporta um currículo de conhecimentos dispensável à formação dos alunos com TEA, ou até o um ensino de Ciências disposto apenas como transmissão de conteúdos conceituais. Diante desses apontamentos e inquietações narrados, nos deparamos com os seguintes questionamentos: Como possibilitar aos alunos com

TEA vivenciar práticas investigativas na promoção da alfabetização científica? Como desenvolver propostas de ensino que viabilizem ao aluno significar a linguagem da Ciência, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do universo, do mundo e do ambiente em que vive, onde a oralidade e o processo de alfabetização se consolidem quer na língua materna, quer na abordagem científica? De que modo podemos avaliar nas práticas desenvolvidas com os alunos aquisição e/ou desenvolvimento de indicadores pontuais de alfabetização científica?

Cientes da necessidade de fomentar um Ensino de Ciências pautado em posturas inclusivas compreenderam ser imprescindíveis ajustes no currículo comum da Educação científica, para o acesso aos conhecimentos científicos pelo aluno TEA. Neste sentido, consideramos importante investir em pesquisas que evidenciem tal realidade, bem como contribuam para melhorar as práticas do Ensino de Ciências a este público, a fim de desenvolver uma alfabetização científica dos estudantes com necessidades especiais, desde a infância. Motivados a estabelecer uma parceria colaborativa neste âmbito, desenvolvemos uma proposta didática, a qual foi desenvolvida com um aluno, regularmente matriculado no 3º ano do Ensino fundamental, na qual abordamos a temática “metamorfose de anfíbios” por meio de uma sequência sensorial concreta, na qual se observava informações concernentes às transformações e reprodução dos sapos. A partir desta intervenção apresentamos como pergunta pesquisa: que indicadores de alfabetização científica desenvolveu um aluno TEA em situação específica de interação com conhecimento científico? Tal questionamento comparece neste estudo balizado nos relatos orais do aluno com quem convivemos, os quais serão analisados a partir dos indicadores de alfabetização científica proposto por Sasseron e Carvalho (2008), os quais oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo docente, relacionando o discurso argumentativo científico na perspectiva do processo de alfabetização do sujeito desta pesquisa.

**O Autismo e a Educação Científica:** Diversas pesquisas apontam que a complexidade e o pouco tempo de reconhecimento do Transtorno do Espectro Autista (TEA) impedem uma resposta definitiva para sua causa. O que se sabe é que fatores genéticos e ambientais podem influenciar o surgimento do transtorno. A edição mais recente do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), em virtude da diversidade de seus sintomas, reconhece o autismo como um espectro que engloba diferentes níveis de gravidade, por não haver um padrão fixo para sua manifestação em cada indivíduo. Mesmo havendo ausência de consenso sobre suas causas, os sintomas são semelhantes e afetam o indivíduo em sua tríade sintomática: comprometimento na linguagem, déficits persistentes na comunicação social, que vão desde o mutismo até a ecolalia, a inversão pronominal e os neologismos, comportamento antissocial, estereotípias e maneirismos, com restrições de interesses (BOSA, 2006). Para a autora, das diversas limitações que o indivíduo com TEA possa apresentar a compreensão da linguagem abstrata é um desafio para esse público, mesmo entre aqueles que possuem a intelectualidade preservada, os quais predominantemente utilizam o pensamento concreto. Por essa restrição de abstração e imaginação, deve-se preservar o sentido literal das palavras, “metáforas e ironias devem ser trabalhadas para haver compressão” (ORRÚ, p.34, 2009). Nesses termos, compreendo que tais particularidades devem ser o ponto de partida para um Ensino de Ciências significativo e envolvente, já que a dificuldade de abstração tem consequências práticas relevantes no cotidiano do aluno com TEA. Cientes das reais necessidades adaptativas no desenvolvimento do ensino de Ciências para o aluno TEA, defendemos que, neste contexto, o professor deva assumir o papel de mediador da relação com o mundo concreto, em que a interação e a intervenção constante possibilitam o avanço do aluno com Autismo, no seu processo de desenvolvimento e de reconhecimento do mundo. Uma ação pedagógica norteada pelos conhecimentos e valores, estruturados pelo currículo inclusivo, que precisa estar intencionalmente voltada para a visão de aprendizagem com um processo envolvente, no qual os alunos estejam ativamente compreendendo suas experiências. Por isso, tão importante como desenvolver uma proposta didática inclusiva é conhecer para que

aluno tal proposta destina-se, já que o TEA pode se manifestar em diferentes graus e formas. Lorenzetti e Delizoicov (2001), imbuídos das potencialidades do Ensino de Ciências Naturais à promoção da alfabetização científica em suas diferentes dimensões- prática, cívica e cultural- defendem que esse processo de enculturação científica não é uma prioridade apenas daqueles que dominam o código escrito, mas contrapõem essa concepção por acreditarem que ela pode ser desenvolvida desde os primeiros anos de escolarização, mesmo antes da aquisição da escrita e da leitura. No cenário dos anos iniciais, a busca pela alfabetização científica de alunos TEA não pode ser ignorada pelos professores de classe, uma vez que são eles que diretamente possibilitam, por meio de adaptações de pequeno porte, o acesso desse público ao conhecimento científico, garantindo lhes interagir com o conhecimento sistematizado nas diversas situações de comunicação vivenciadas em sociedade. E neste cenário, de experiências e sensações, o Ensino de Ciências pode oportunizar momentos de interação, sensibilidade e criatividade para organização e ampliação do pensamento e da linguagem científica, no processo de alfabetização Científica. Neste sentido, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, etapa em que os alunos com TEA têm o contato primeiro com os conceitos científicos, não se pode proporcionar um ensino descompromissado da realidade deste aluno, uma Educação científica abstrata, descontextualizada, um ensino onde a memorização de conceitos leve à aversão do Ensino de Ciências. O ensino de Ciências necessita trilhar pelas particularidades do aluno com TEA, proporcionando experiências concretas que o envolva e nele desperte o prazer e a alegria, uma vez que “sem prazer e alegria não há ensino e muito menos aprendizagem” (Carvalho et al, p. 6, 1998).

**Indicadores de Alfabetização Científica:** Ao chegar à escola, a Criança com TEA já possui uma história de vida, e com ela sua bagagem de conhecimentos, perguntas e hipóteses, que sempre surpreendem, revelam que a criança além de possuir conhecimentos também não está alheia ao que acontece diariamente. Ela chega à escola, nos primeiros anos de escolarização, com conhecimentos primeiros da sua própria realidade. No entanto, constatamos, no ambiente de atuação profissional, que a criança TEA, em sua maioria, depara-se com uma linguagem muito complexa e pouco compreensível acerca do ensino de Ciências, uma realidade bem próxima de um Ensino Conteudista e pouco provocativo quanto à perspectiva investigativa. Ao dialogarmos com autores que lidam com pesquisas acerca do Ensino de Ciências nos anos iniciais, (SASSERON, 2017; WEISSMANN, 1998; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; PIZARRO e JUNIOR, 2015), compreendemos que o contato com o mundo do conhecimento científico já nos anos iniciais tem a premissa de amadurecer os conceitos e ideias das crianças, em interação com as formas de pensamento científico. E neste direcionamento, a escola precisa assumir o seu lugar de advogar por um ensino de Ciências inclusivo que desafie as crianças com TEA, de modo que elas possam avançar em suas hipóteses, questionando e reelaborando o que já sabem. Compartilhamos com Carvalho (2009) que “Os primeiros anos do ensino fundamental tornam-se, portanto, um encontro entre quem quer aprender e quem quer ensinar- que não pode ser negligenciado” (CARVALHO, p. 6,1997), o que corrobora para o real propósito da escola, nesses tempos, que seria o de construir pontes entre os conhecimentos científicos abordados e o contexto em que elas vivem em suas especificidades, que permitam as crianças com TEA passar da cultura primeira à cultura elaborada, proporcionando a aquisição e a apropriação, de forma organizada e sistematizada do conhecimento científico, sob a ótica científica, que possibilite com que a criança leia essa linguagem tão particular que a natureza e o mundo estão escritos e a direcione à aquisição e uso social desses conhecimentos, consolidando desse modo a alfabetização científica. Passamos a compreender com Sasseron (2017) que a Alfabetização científica é um processo intencional e organizado, que permite ao indivíduo aquisição de conhecimentos científicos, a construção de uma consciência mais crítica frente ao mundo que o cerca para interagir e fazer uso social desses conhecimentos em seu espaço ou em outros contextos.

A alfabetização científica, portanto, é o objetivo desejável no ensino

de Ciências para todos os alunos, inclusive o aluno TEA. Para Sasseron (2017) a alfabetização científica concebe o ensino de Ciências como:

[...] uma perspectiva problematizadora, participativa, em que alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo. O alfabetizado cientificamente compreende que os conhecimentos científicos estão ligados a sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade. (SASSERON, p. 32, 2017).

A Alfabetização Científica, neste contexto, objetiva fazer da Ciência um instrumento de uso social, oportunizando ao aluno, tanto típico como atípico, capacidades de compreender conceitos científicos de forma significativa para que possa aplicá-los em suas experiências cotidianas. Vislumbra-se que crianças alfabetizadas cientificamente, nesse cenário de problematização e investigação científica, incorporem e manifestem características específicas que o define como tal. Sasseron (2017) adverte que formar indivíduos alfabetizados cientificamente, capazes de terem conhecimentos suficientes da Ciência para que participem das decisões referentes aos problemas de seus contextos, exige uma postura inovadora dos professores que ensinam ciências “tanto na seleção de conteúdos científicos quanto em relação à metodologia de ensino na qual as aulas estarão embasadas. Inovar, portanto envolve temas e abordagens” (SASSERON, p. 17, 2017). Nesses termos, o ensino de Ciências inclusivo e desejável se apresenta como uma ação docente intencional, que vai ao encontro da alfabetização científica desde os anos iniciais de escolaridade, de forma que o aluno, a partir de seus conhecimentos, reflita acerca dos fenômenos científico, e, desta forma, seja capaz de realizar leituras e releituras de seu entorno social, para uma tomada de decisão, para a qual o conhecimento científico se faz mais necessário. Reitero que a Alfabetização Científica, neste movimento de formação, abre espaço para que os alunos se sintam encorajados a questionarem sobre os problemas do seu entorno, num movimento de compreensão do mundo e de construção da cidadania na medida em que aprendem Ciências fazendo-a, ou seja, experienciando, vivendo as atividades científicas para compreender os fenômenos naturais e suas interações com a natureza.

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. (LORENZETTI e DELIZOICOV, p. 47, 2001)

O Ensino de Ciências pode oportunizar momentos de interação, sensibilidade e criatividade para organização e ampliação do pensamento e da linguagem científica, no processo de alfabetização Científica. Neste direcionamento, a alfabetização científica dos alunos com TEA não pode ser ignorada pelos professores das classes regulares, uma vez que são eles que diretamente possibilitam, por meio de adaptações, o acesso desse público ao conhecimento científico, garantindo lhes interagir com o conhecimento sistematizado nas diversas situações de comunicação vivenciadas em sociedade. Pesquisadores da área de Ciências (SASSERON, 2008; CAPECCHI e CARVALHO, 2000; SANTOS, 2007) têm demonstrado interesse em pesquisas com relação à argumentação, como um mecanismo que oportuniza exercitar, por meio de relatos orais e/ou escritos, a linguagem científica no processo de apropriação da cultura científica, um novo modo de compreender o Ensino de Ciências com vista à construção ativa do conhecimento científico. Neste sentido, os alunos inseridos nos primeiros anos da escolarização com uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo, elucidam o mundo a sua volta lançando mão de hipóteses, justificativas e explicações para os fenômenos do cotidiano. O Ensino de Ciências, deste modo, deve ser desenvolvido em articulação com o aprimoramento da oralidade e

das práticas de investigação e de resolução de problemas, articulando e complementando pontos significativos no/ para processo de alfabetização. No entanto, sabe-se que os esforços para o desenvolvimento de práticas investigativas, na perspectiva da alfabetização científica, contrastam com os seguintes questionamentos:

como acompanhar os avanços no processo de alfabetização científica de alunos com TEA? Que marcadores se podem utilizar para avaliar a aquisição da linguagem e da cultura científica pelos alunos?

Sasseron e Carvalho (2008) defendem a premissa de que na análise de atividades de investigação com alunos há alguns indicadores que sinalizem possíveis ambientes de alfabetização científica, ou seja, indicadores de alfabetização científica, que são colocados em prática quando há um problema a ser resolvido, são eles: A seriação de informação: é um rol de dados que surgem como base para a investigação.

A **organização de informações:** demonstra um arranjo das informações com relação ao problema investigado.

A **classificação de informações:** ordena essas informações de acordo com a relação que há entre eles.

O **raciocínio lógico:** é a exposição do pensamento diretamente relacionado com a sequência e encadeamento de como as ideias se desenvolvem na compreensão do fenômeno investigado.

O **raciocínio proporcional:** Ultrapassa o raciocínio lógico ao ilustrar a relação de interdependência que pode existir entre variáveis.

O **levantamento de hipóteses:** Apontam suposições, acerca de certo problema investigado, as quais podem surgir tanto por meio de afirmações, como de perguntas.

O **teste de hipóteses:** concerne nas etapas em que as suposições levantadas são colocadas à prova.

A **justificativa:** apresenta-se quando uma afirmação qualquer se apoia em uma garantia, tornando-se mais sólida. A previsão indica a sucessão de uma ação ou fenômeno associado à explicação surge pela relação entre hipótese já levantada e o rol de informações. A alfabetização científica, neste sentido, é uma atividade intencional, sendo sistematizada no espaço escolar, que por meio do ensino se propõem a desenvolver a autoconfiança do aluno, possibilitando-o protagonizar, por meio de argumentos, as relações, organização e explicação do fenômeno, na construção ativa do conhecimento científico e sua articulação entre os seus elementos (causas, contextos, efeitos e variáveis). (CARVALHO et al, 1998).

A introdução do aluno TEA na cultura científica implica proporcionar, por meio de adaptações, espaço e tempo para que o aluno entre em contato com temas científicos, utilizando ferramentas que possibilitem o processo de enculturação, garantindo desse modo o seu acesso ao conhecimento científico. Nesses termos, é desejável que o ensino de Ciência seja assumido como um processo de enculturação científica, por meio do qual os professores pensem e reorganizem seus planejamentos, a fim de possibilitar condições para que as crianças com TEA também sejam inseridas em mais essa cultura, a cultura científica. Emerge desse modo uma concepção de ensino, que compreende que ao interagir com essa nova cultura, com uma forma de ver a natureza e seus fenômenos, a criança desenvolva a alfabetização científica.

## METODOLOGIA

As ações pedagógicas aqui descritas foram realizadas em uma turma de 32 alunos do 3º ano, de uma escola da rede pública do município de Ananindeua, Estado do Pará. O sujeito da pesquisa é um aluno do 3º ano, diagnosticado com o TEA. Para preservar sua identidade utilizaremos o nome fictício de Pedro. Pedro é uma criança

regularmente matriculada no Ensino Fundamental. Com idade compatível com o restante da classe. Apresenta alterações na comunicação verbal, na interação social recíproca e um repertório restrito de atividades e interesse e padrões repetitivos de conduta. As dificuldades na comunicação interferem na interação com outras crianças no ambiente escolar, desencadeando muitas vezes, comportamentos inadequados, por não ser compreendido e não conseguir se expressar. No entanto Pedro tem uma relação afetiva, desde o início de sua vida escolar, com uma aluna, que intencionalmente a chamamos pelo nome fictício de Rachel, que ofereceu contribuições importantes para entender a construção do conhecimento no cenário em foco. No presente artigo, apresentamos uma sequência didática, na qual foram abordadas, por meio da parceria colaborativa, entre professor do atendimento educacional especializado e professora de classe, as temáticas acerca dos animais vertebrados. As características, reprodução e desenvolvimentos dos animais compareceram nos encontros com os alunos, com o objetivo de proporcionar-lhes ampliação de seus conhecimentos sobre o tema em questão. Para esta pesquisa, realizamos um recorte dos encontros e, deste modo, daremos ênfase à temática: Anfíbios e suas transformações. Os conteúdos foram organizados, por meio de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), de forma que o aluno TEA pudesse estabelecer relações com o seu dia a dia e com o ambiente em que vive.

Desta forma, no sentido de construirmos significados a partir das manifestações dos sujeitos investigados, esta pesquisa se desenvolverá à luz da abordagem qualitativa, e “busca a interpretação em lugar da mensuração, a descoberta em lugar da constatação, e assume que fatos e valores estão intimamente relacionados, tornando-se inaceitável uma postura neutra do pesquisador” (GATTI e ANDRÉ, 2010, p. 30). Utilizaremos os relatos orais, como instrumento de coleta de dados para a percepção dos indicadores de alfabetização científica. A opção pelo uso dos aspectos de comunicação oral se deu devido ao aluno, sujeito de nossa pesquisa, ainda não demonstrar domínio do código da leitura e escrita. Como o objetivo de captarmos, dos dados desta pesquisa, a construção de sentido e interpretação intrínsecos às informações, e de produzir uma pesquisa autêntica e atualizada, assumimos a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007), pela coerência com os referências, que embasam minha proposta, e para dar conta dos múltiplos sentidos que subjazem à resposta da questão que norteia esta investigação, numa tríade científica, reflexiva e comunicativa. Com vistas a atribuímos sentidos ao fenômeno investigado nesta pesquisa, delimitamos aqui que o *Corpus* deste estudo é composto pelas transcrições dos relatos, argumentações orais de Pedro e diário de campo. A partir desse conjunto textual, realizaremos recortes em diferentes limites a fim de me aproximar da quintessência dos significados e sentidos emergentes do *Corpus* em resposta ao fenômeno investigado.

**Argumentação e Indicadores de Alfabetização Científica:** Foram desenvolvidas diversas atividades com os alunos acerca da temática “anfíbios e suas transformações”. Dentre as atividades, da SEI, que oportunizaram aos alunos exporem o que já conhecia sobre a temática “animais vertebrados”, destacamos uma sequência lógica sensorial (SLS), a qual foi adaptada para Pedro, por meio de uma parceria colaborativa entre a professora de Classe e o professor da Educação Especial, a fim de aguçar a curiosidade e o interesse dele, acerca do processo de metamorfose dos anfíbios, uma vez que o TEA, em sua maioria, depara-se com uma linguagem muito complexa e pouco compreensível acerca do ensino de Ciências. A SLS foi desenvolvida partindo do pressuposto de que na leitura de mundo há a ingerência, para o aluno com o TEA, de dois mecanismos básicos: a sensação e a percepção. Desse modo, a sensação é o registro fornecido pelos sentidos ao cérebro que produzirá para o aluno dentro do espectro, a percepção, ou seja, uma resposta ao estímulo sensorial, e num certo sentido possibilitará “a capacidade de associar, comparar e interpretar as sensações. As descobertas do autista são muito influenciadas pelas sensações” (CUNHA, p. 35, 2017). Nestas circunstâncias, de estimular a percepção de Pedro sobre os “anfíbios e suas transformações”, para ajudá-lo a desenvolver pensamentos e ideias acerca da temática, confeccionou-se por meio de materiais de baixo

custo (papelão, folhas de A4, canetas porosas, EVA, pedaços de esponja) a SLS, que subsidiou a pesquisa com o propósito determinado e necessário.

A partir da SEI planejada colaborativamente, desenvolveram-se uma série de atividades que geraram inúmeras possibilidades de construção de conhecimento, dentre eles o desenvolvimento da oralidade, escrita, gênero textual, personagens, argumentação à elaboração do conhecimento científico. Na primeira aula, foi apresentado à turma do 3º ano o vídeo “a corrida dos sapinhos”, o objetivo com esta ferramenta foi: desenvolver com os alunos estratégias de escuta para a compreensão textual a partir da exibição do vídeo da fábula de Monteiro Lobato, fomentar a exposição oral dos alunos acerca da percepção da fábula trabalhada, reconhecendo as características do gênero e a moral da História por meio de uma roda de conversa. Posteriormente os alunos relataram oralmente os aspectos observados quanto ao *habitat* dos sapinhos da fábula. Na segunda Aula os professores dividiram a turma em grupos. Para cada grupo foram disponibilizadas imagens dos seguintes animais: Sapo, rã, perereca, cobra-cega e salamandra. Foram estabelecidos alguns combinados, que deveriam ser seguidos durante a realização da atividade. A professora da classe solicitou que cada grupo observasse os animais. Após a análise, a professora disponibilizou um quadro com 5 colunas a cada grupo, com a seguintes questões propostas: nome do animal, cobertura da pele, como se locomovem, quantas patas, corpo (curto ou longo). Neste espaço os alunos levantaram as hipóteses e discutiram entre eles as respostas.

Como culminância dessa atividade, os alunos foram organizados em grande círculo na sala de aula, em seguida a professora realizou uma retomada das características de cada animal, lançando o questionamento “o que esses cinco animais têm em comum?” a roda de conversa forneceu os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre o conceito de anfíbios, que se refinou a partir da pesquisa no dicionário acerca do termo em questão. O objetivo desta aula foi promover a Leitura de imagens de diferentes animais para compará-los e organizá-los, valorizar a troca de ideias e a busca de informações para que a aprendizagem ocorresse de forma efetiva, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagens dos colegas para o desenvolvimento do grupo como todo. Na aula seguinte, a professora realizou a acolhida dos alunos e posteriormente lançou o seguinte questionamento: Como os sapos nascem? Alguns alunos lançaram suas hipóteses, dentre eles Pedro. Na etapa posterior da aula, a professora reproduziu, aos alunos, um vídeo sobre a metamorfose dos sapos (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=tlwFbPKBC64>). Os alunos, após o vídeo, foram confirmando ou refutando suas hipóteses iniciais acerca da metamorfose dos sapos. Logo após essa etapa, a professora disponibilizou a cada grupo a SLS, dando continuidade a construção do conhecimento sobre o processo de metamorfose e reprodução dos anfíbios. Inicialmente a professora da classe solicitou que cada aluno do grupo realizasse o reconhecimento sensorial de tudo que estava observando na sequência. E desse modo Pedro foi analisando as imagens dispostas a ele, relatando o que percebia por meio de sua observação, como podemos ver nas imagens de 1-2. A análise sensorial foi realizada por Pedro, tendo o apoio da aluna Rachel.



**Imagem 1-2. Apresentação e manipulação da SLS sobre o desenvolvimento dos sapos**



O professor do AEE solicitou que Pedro dissesse o nome do animal retratado na SLS, como se percebe na figura acima, e Pedro respondeu: é o sapo da historinha?

Posteriormente ao reconhecimento, do animal em estudo, por Pedro, o professor conduziu o aluno a reconhecer o ambiente em que ocorreu o processo de desenvolvimento do sapo. Ao indicar partes do ambiente, em relevo na SLS, o professor questionava o aluno com as perguntas: “o que é isso de cor amarela?”, “O sol?”, respondeu ele. Pedro, tem isso aqui próximo ao Sol, o que seria?” a nuvem”, “que lugar os dois sapos estão?” “sapos estão no lago”(referindo-se à fase de acasalamento entre os sapos), e “esse sapo aqui sozinho está na água ou na terra” “esse aqui?...na terra”, Pedro foi registrando os elementos que compunham o ambiente retratado, reconhecendo-os como *habitat* natural dos anfíbios, por meio de relatos orais.

**Professor:** quero que você organize pra mim as fases... até ele se tornar um sapo grande.

**Pedro:** Um sapo adulto?

**Professora:** Sim, um sapo adulto.



**Imagem 3. Organização lógica da SLS sobre o desenvolvimento dos sapos**

Perceba que implicitamente o professor lança o questionamento: como ocorre o desenvolvimento dos sapos? Conforme a imagem 3, Pedro organiza o pensamento, lançando mão dos conhecimentos prévios que possui, balizados pelos conhecimentos tecidos no decorrer da SEI.

**Professor:** O que é isso aqui?

**Pedro:** O sapo.

**Professor:** Quantos sapos temos aqui?

**Pedro:** Dois

**Professor:** O que isso aqui que a sapa colocou?

**Pedro:** Um ovo

**Professor:** só um ovo?

**Pedro:** um ovo...

**Professor:** Vários ovos, né? Onde os sapos estão?

**Pedro:** Onde eles estão?

**Professor:** Na água ou na terra?

**Pedro:** Na água, a sapa colocou os ovos na água.

**Professor:** O que vai acontecer com esses ovinhos?

**Pedro:** Eles vão estourar

**Professor:** Os ovinhos estão onde?

**Pedro:** No água

**Professor:** Por que a sapa não coloca os ovos na terra

**Pedro:** o Sol vai derreter? sem água ele não vai ficar adulto, tio, o sapinho vai morrer...

**Professor:** Pedro, o que vai acontecer com os ovinhos que estão na água?

**Pedro:** O ovinho vai crescer, crescer, crescer até estourar...Igual no filme

**Professor:** Isso igual no Filme...Depois de um tempo esses ovinhos vão eclodir, mas o que vai sair de dentro deles?

**Pedro:** Eclodir...?

**Professor:** Eclodir é o mesmo que estourar. Depois de um tempo esses ovinhos vão eclodir, mas o que vai sair de dentro deles?

**Pedro:** De dentro deles vai sair ôô...vai sair quem?

**Professor:** aponte pra mim o que vai sair de dentro dos ovos.

**Pedro:** Isso aqui...(apontando para o girino)

**Professor:** O girino. Como é o nome dele mesmo?

**Pedro:** O “gilino”..

**Professor:** O Girino tem o que?

**Pedro:** Cauda. Depois do tempo ele cresceu e ai ele tá sem cauda.

**Professor:** E com o tempo ele vai sair da água e vai pra onde?

**Pedro:** ele vai pra terra e vai crescer.

**Professor:** Por que ele vai sair da água?

**Pedro:** Quando ele cresce ele perde? (apontando pra cauda do girino)

**Professor:** Então o girino cresce e perde a cauda.... e agora vai morar na terra ...é **Professor:** Pra que o girino precisa da cauda?

**Pedro:** Pra procurar comida...e ele pra ele fugir dos peixes...pra eles não comerem ele...ele corre bem rápido e se esconde, igual no filme.

**Pedro:** É tio, Ele vai ficar com fome....

**Professor:** E o que ele vai comer?

**Pedro:** Mosca...

**Professor:** e com o tempo ele vai se tornar....

**Pedro:** Adulto.

**Professor:** Isso, sapo Adulto...O sapo adulto tem cauda?

**Pedro:** Não

**Professor:** Isso, porque quando ele sair pra terra ele vai perder a cauda.

Na quarta aula, a professora sistematizou os conhecimentos gerados pelos alunos no decorrer da SEI. *Pari passu* avaliou os conhecimentos que Pedro refinou, por meio de práticas de investigação, registros iconográficos e orais acerca da temática abordada. Na exposição oral de Pedro aparecem apontamentos acerca do habitat, metamorfose e características dos sapos subsidiados pelo conhecimento científico. Quando foi solicitado que Pedro organizasse a sequência sobre a problemática apresentada como ocorre o desenvolvimento dos sapos, percebemos que Ele expressou uma organização das informações. Deprendemos que por meio da ação manipulativa da SLS, Pedro sistematizou suas ideias e as organizou fazendo pequenas exposições que justificavam a ação intelectual na construção do conhecimento. No contexto de organização das informações, Pedro demonstrou classificar as informações, quanto às fases do processo de metamorfose dos sapos. O aluno caracterizou cada um das fases apresentadas pela SLS, e quando solicitado estabeleceu uma relação de ordenação das informações a ele apresentadas. Pela argumentação oral, verificamos que o aluno defendeu que para tornar-se um sapo adulto (última etapa da sequência) o girino (terceira etapa da sequência) passa por transformações que se desencadeiam desde a fecundação do ovo até o desaparecimento da cauda, reconhecemos indícios de raciocínio científico, observados por meio da classificação e ordenação das informações acerca dos anfíbios, tal indicador de alfabetização científica, observado em suas narrativas. Sasseron (p. 24, 2017) de forma objetiva descreve que a classificação de informações, indicador originário da investigação científica, “aparece quando se busca estabelecer características comuns para os dados obtidos, podendo haver uma hierarquia de informações” (grifos nossos).

A forma como a argumentação oral de Pedro se desenvolveu, indicamos que há uma hierarquia no processo de metamorfose dos sapos, partindo da premissa de que é impossível alterar esse encadeamento. Essa interdependência entre as fases de desenvolvimento dos sapos e o modo como as ideias, acerca da temática, foram construídas no discurso de Pedro, mapeiam dois outros indicadores de alfabetização científica: o raciocínio lógico e o proporcional. Como podemos observar na fala do professor do AEE - Professor: *o que vai sair de dentro dos ovos?* O professor interroga Pedro sobre o que sairia dos ovos dos sapos após o embrião se desenvolver. Pedro estrutura o pensamento de acordo com as normas lógicas do conhecimento científico, concluindo que ao eclodir sairá do ovo um girino e não um

sapo adulto, também lança mão do raciocínio lógico quando afirma que o sapo só perderá a cauda quando crescer. Essa lógica sequencial na apresentação de seus argumentos sustenta o desenvolvimento do indicador de alfabetização científica: raciocínio lógico. Percebemos também uma extrapolação da exposição lógica das ideias e argumentos orais de Pedro. Quando Pedro determina de modo preciso as relações de interdependência entre as variáveis da fecundação à fase adulta do sapo, na questão investigada, ele destaca a dependência entre as fases (variáveis), isto é, “as relações que elas têm entre si” Sasseron (p. 25, 2017). Sasseron (p. 24, 2017) destaca que o raciocínio lógico e o proporcional têm como objetivo “mapear a estruturação do pensamento que molda as falas dos alunos durante as aulas de ciências”, segundo ela tais indicadores são desejáveis e, por sua relevância, esperados no processo de desenvolvimento da alfabetização científica.

**Professor:** Por que a sapa não coloca os ovos na Terra?

**Pedro:** o Sol vai derreter? Sem água ele não vai ficar adulto, tio, o sapinho vai morrer...

Ao suscitar o questionamento acima com Pedro, o professor buscou investigar, por meio das narrativas do aluno, seus conhecimentos sobre as influências do *habitat* para desenvolvimento do sapo. O professor intencionalmente provoca em Pedro a reflexão sobre o porquê dos ovos não serem depositados nos ambientes terrestres. Pedro organizou de modo lógico uma justificativa para a interrogação levantada pelo professor. Ele parecia defender a ideia de que se os ovos, fecundados, fossem depositados em ambientes terrestres, sofreriam uma interrupção em seu ciclo de desenvolvimento.

“Sem água ele não vai ficar adulto”, ao defender tal ideia, Pedro parece se apoiar na justificativa de que para o ciclo de desenvolvimento do sapo o *habitat* que reúne as condições favoráveis ao desenvolvimento do anfíbio é o ambiente aquático, uma vez que o ambiente terrestre impossibilita o desenvolvimento do óvulo fertilizado em larva (girino), uma vez que o ciclo é interrompido pela irradiação solar. Ao interpretarmos as ideias apontadas por Pedro nos deparamos com argumentos balizados em pelo menos uma evidência concernente a defesa da assertiva apontada, neste cenário de interpretação dos argumentos orais, conceituamos essa defesa de uma afirmação de justificativa, que na exposição dos argumentos de Pedro se alinham aos pressupostos teóricos defendidos por Sasseron (2017), uma vez que esse indicador “aparece quando em uma afirmação proferida se lança mão de uma garantia para o que é proposto. Com isso a afirmação ganha aval, tornando-se mais segura.” (SASSERON, p. 25, 2017).

Pedro: [...] sem água ele não vai se ficar adulto, tio, sapinho vai morrer...

Professor: Pedro, o que vai acontecer com os ovinhos que estão na água?

Pedro: O ovinho vai crescer, crescer, crescer até estourar...Igual no filme

Nestas falas observamos, além da justificativa destacada, que Pedro organizou o pensamento e nos apresentou em sua narrativa hipóteses de acontecimentos que possivelmente poderiam ocorrer. O que sugere o acionamento de um novo indicador de alfabetização científica pelo aluno para o entendimento do fenômeno apresentado. Percebermos nos excertos argumentativos de Pedro o estabelecimento de relações entre causa e consequência. Tal evidência é extremamente relevante para diagnosticar o desenvolvimento de previsões na compreensão da questão em estudo. Para Sasseron (p. 25, 2017) “o indicador da previsão é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.” Pedro desenvolveu em seus apontamentos previsões acerca do desenvolvimento do sapo, apontando consequências negativas caso suas hipóteses fossem confirmadas, destacando os seguintes acontecimentos “sem água...vai morrer” e “crescer, crescer até estourar”. Para Sasseron(2008) quando os indicadores: justificativa e previsão compõem na defesa de uma ideia, nos variados suportes argumentativos, como observamos nas falas de Pedro, a construção do conhecimento

científico pela argumentação agregará maior consistência e respaldo, “o estabelecimento de uma previsão e a apresentação de uma justificativa que confere mais valor à sua ideia”. (SASSERON, p. 117, 2008).

**Professor:** Pra que o girino precisa da cauda?

**Pedro:** Pra procurar comida...e ele pra ele fugir dos peixes...pra eles não comerem ele...ele corre bem rápido e se esconde, igual no filme.

Percebemos na exposição da argumentação de Pedro, indicadores de alfabetização científica, já pontuados, a saber: raciocínio lógico, proporcional, justificativa, previsão...Mas queremos chamar atenção para um novo elemento identificado nas narrativas orais de Pedro. Ao explicitar sobre a função da cauda dos girinos em ambientes, por meio da sequência apresenta, Pedro estabelece uma relação com informações que ele já possuía sobre a questão em estudo “igual no filme”. Ao acionar tais informações ele estabeleceu conexões com hipóteses por ele levantadas para a explicação do fenômeno. Destarte, foi identificada, nas pequenas frases orais de Pedro, a explicação como indicador de alfabetização científica assumindo o caráter expositivo das ideias sobre a relevância da cauda para sobrevivência do sapo em ambientes aquáticos, se apoiando em justificativas para o ponto de vista defendido, uma vez que ele reconhece a função da cauda para sobrevivência do sapo nesse ambiente, quando defende que é por meio dela que o anfíbio obtém seu alimento e defende-se de predadores. Pelas características e singularidades de Pedro, não podemos afirmar que a explicação construída por ele seja pouco convincente, defendemos que apesar das frases diretas e curtas, seu argumento tem uma base de coerência e lógica que apontam para a procura de uma explicação ao que ele acredita ocorrer. As questões, apresentadas de forma direta e simples, pelo professor do AEE objetivava conduzir Pedro a buscar evidências em nos dados, justificativas para suas respostas. Percebemos que em dado momento o aluno devolve a pergunta para o professor revelando insegurança para nomear cientificamente o nome do sapo quando em sua fase larva. O professor reconheceu seu papel de mediador e retomou novamente a pergunta, e com o objetivo de mantê-lo focado para não desestabilizá-lo, se utiliza uma estratégia personalizada de abordagem, “que ele então apontasse”.

Foram, então, seis os indicadores da AC mobilizados e identificados nas narrativas de Pedro: Classificação de informações; o raciocínio lógico, o raciocínio proporcional, a elaboração de justificativas, o uso de previsão, a construção de uma explicação, pautada na coerência, na perspectiva de defender sua ideia. A Alfabetização Científica, neste contexto de inclusão, se configura nos relatos orais de Pedro, oportunizando ao aluno com TEA capacidades de compreender conceitos científicos de forma significativa para que possa aplicá-los em suas experiências cotidianas. Neste sentido a importância da promoção de uma educação científica possibilitou às crianças com TEA aprimorarem seus pensamentos e ideias na medida em que podem observar suas realidades, aperfeiçoando suas explicações sobre os fenômenos observados e investigados, como legítimo processo de inclusão.

## CONCLUSÃO

Assim, a luta por espaços legítimos, de construção de conhecimento, de uma realidade mais concreta e investigativa da Educação científica, pautada na singularidade dos alunos com o TEA, almejado incansavelmente pelos pais das crianças especiais, gestores e professores envolvidos no processo de inclusão escolar, ainda se contrasta com um cenário pouco estimulante aos alunos, repercutindo em baixos rendimentos escolares, desinteresse pelo objeto do conhecimento ministrado, decepção e frustração por não serem incluídos e compreendidos no movimento de alfabetização científica. Isso justifica o desafio colossal de professores alfabetizadores que ao Ensinar Ciências Naturais quase sempre o fazem do modo como foram ensinados, numa perspectiva disciplinar, descontextualizada, distante das vivências e saberes das Crianças, desvinculado do processo de

investigação e da promoção à reflexão, para a Alfabetização científica, o que inviabiliza apresentar as potencialidades criativas da educação científica para os alunos TEA. Neste ínterim, frente aos desafios de fomentara temática “Anfíbios e suas transformações” a um aluno TEA, do 3º Ano do Ensino fundamental, professores dos anos iniciais refletiram, por meio da literatura, que pensar em um currículo de Ciências para a alfabetização científica com alunos TEA exigia uma postura inovadora, uma postura interferente dos professores sobre seus contextos de atuação, quer seja na seleção dos conteúdos científicos, quer seja na metodologia de ensino na qual as aulas estarão embasadas. Inovar, desse modo, requeria do professor o exercício de um olhar mais sensível, para as possibilidades que o Ensino de Ciências enseja no cenário dos anos iniciais, e isso envolve abordagens e objetos do conhecimento, num movimento reflexivo sobre a própria prática para a inclusão do aluno com TEA, para que assim fosse possível despertar o desejo de aprender, de participar do processo, tomar consciência de que o conhecimento é resultado de trocas, em que o professor é parte fundamental deste processo. Em colaboração os professores planejaram uma sequência de Ensino Investigativa para Pedro. A prática de ensino de Ciências para o aluno TEA teve como foco a alfabetização científica como possibilidade de se trabalhar a temática: “Anfíbios e suas transformações” que não fosse apenas um ensino voltado para os conteúdos curriculares, mas que neste cenário fosse vislumbrado o envolvimento do aluno com elementos mais próximos do fazer científico, oportunizando a Ele práticas próprias da ciência como a investigação, por meio de atividades experimentais que promovessem espaços de discussão entre aluno e professores. Pedro apresenta características peculiares e compatíveis ao comportamento de crianças com TEA, por isso o processo de conquista e negociação foram constantes e importantíssimos para a construção de uma relação de respeito e colaboração, essencial para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Neste processo, as conversas e intervenções realizadas pelos professores no decorrer do desenvolvimento da SEI, e as respostas e sinalizadores advindos da comunicação oral servirão como subsídios para a análise dos resultados. Porquanto, durante os diferentes espaços e tempos de discussões e produção, em que Pedro esteve envolvido com a resolução do fenômeno investigado, foi identificado indicadores multifacetados nos suportes e apoios à explanação que foi realizada pelo aluno por meio dos registros orais, a saber: Classificação de informações; o raciocínio lógico, o raciocínio proporcional, a elaboração de justificativas, o uso de previsão, a construção de uma explicação, pautada na coerência, na perspectiva de defender sua ideia. A argumentação, nesta proposta, se apresenta como uma ferramenta adequada para balizar tais indicadores de alfabetização científica. Defendemos que o professor dos anos iniciais, para desenvolver intervenções que promovam a enculturação científica de aluno com TEA, necessita conhecer os aspectos comprometidos de cada aluno com TEA, e partir de então desenvolver abordagens significativas das temáticas científicas, promovendo o maior nível de autonomia, independência e qualidade de vida do indivíduo dentro do espectro autista. A alfabetização Científica dessas crianças, pode se dá através das experiências investigativas concretas, pois observamos que elas ativam sua capacidade de compreensão, interpretação, localização informações, interação. Neste panorama, compreendemos que os docentes, ao assumirem a prática inclusiva no ensino de Ciências nos anos iniciais, passaram a construir um ambiente motivacional que contemplou o conhecer, o acolhimento, a interação e o envolvimento de Pedro com o conhecimento científico.

Desta forma, ao valorizar a interatividade do Aluno com Rachel, no processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades inovadoras, os professores despertaram no aluno a elaboração do seu próprio conhecimento, transformando seus conhecimentos primeiros em conhecimentos mais próximos da cientificidade de forma prazerosa.

## REFERÊNCIAS

- BOSA, C. A. Autismo: intervenções psicoeducacionais. Revista Brasileira Psiquiatria, vol.28, 2006.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos. Investigações em Ensino de Ciências, v. 5, n. 2, p. 171-189, 2000.
- Carvalho, AMP. A.I. Vannucchi, M.A. Banos, M.E.R. Gonçalves e R.C. Rey, Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico (Scipione, São Paulo, 1998).
- CUNHA, E. Autismo e inclusão: psicopedagogia práticas educativas na escola e na família. 7ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2017.
- DSM-5. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais [American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento et al.]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. 5ª. ed. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- FUMAGALLI, L. O ensino das Ciências Naturais no nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H (Org). Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- GATTI, B. A.; ANDRÉ, M. E. D. A. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLES, W; PFAFF, N. (Orgs.). Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação: Teoria e Prática. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 29- 38.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, jun. 2001. Disponível em [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3\\_n1/leonir.PDF](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF)>acesso em 11 de setembro.2021.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. Ijuí: Unijuí, 2007. 150
- ORRÚ, Silvia. E. Autismo, Linguagem e Educação: interação social no cotidiano escolar. 2ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.
- PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Jair Lopes. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. Investigações em Ensino de Ciências, V20(1), pp. 208-238, 2015.
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*. <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141324782007000300007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782007000300007&lng=en&nrm=iso)> acesso em 11 de setembro.2021
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V. Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física. 1 ed. São Paulo: EDIVITORA LIVRARIA DA FÍSICA, 2017
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13(3), 2008.

\*\*\*\*\*