

Inclusão em aulas de ciências: possibilidades da educação científica como fator de constituição humana em uma perspectiva histórico-cultural

RESUMO

O objetivo deste trabalho é refletir sobre contribuições da educação científica no desenvolvimento de pessoas com deficiência em processos inclusivos a partir da teoria histórico-cultural. Para isso, partimos do entendimento fundamental que todos(as) estudantes podem e precisam aprender ciências, contribuir com a aprendizagem uns dos outros, desenvolver a consciência de seu lugar no mundo e transformar sua realidade. Situamos a inclusão, os encontros e afastamentos da ciência em seu processo histórico. Problematicamos a inclusão educacional como um fenômeno complexo, não linear e interdependente de outras consciências. Processos excludentes e segregatórios, que tolhem a possibilidade de maior potencialização nos desenvolvimentos atípicos e impedem a vivência de trocas em um coletivo inclusivo, também estão presentes nas aulas de ciências adaptadas para alunos(as) com deficiência. Discutimos neste manuscrito estratégias utilizadas em aulas de ciências, por apresentarem, em essência, a redução de conteúdos e a minimização de complexidade; a infantilização e a distorção de conceitos; o direcionamento exclusivo às funcionalidades com hábitos de cuidados pessoais, e à socialização. Em busca de possibilidades coletivas da práxis educacional, apresentamos como contribuição à área uma interlocução entre pesquisas educacionais, que problematizam os processos de inclusão em aulas de ciências, e sugestões de caminhos possíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Inclusão educacional. Educação científica. Teoria Histórico-Cultural.

Joanna de Paoli

joannadepaoli@gmail.com

orcid.org/0000-0003-1250-5973

Secretaria de Estado de Educação
(SEEDF), Brasília, Distrito Federal, Brasil

**Patrícia Fernandes Lootens
Machado**

plootens@unb.br

orcid.org/0000-0003-0219-1472

Universidade de Brasília (UnB), Brasília,
Distrito Federal, Brasil

INTRODUÇÃO

Ainda que o termo inclusão habite o senso comum, não há possibilidade de um entendimento unívoco pelos, e entre os sujeitos. O vocábulo inclusão vincula-se a um conjunto de outros conceitos e concepções históricas e contraditórias. O uso da palavra suscita a vigilância crítica, pois palavras – carregadas de sentidos históricos – afetam e transformam vidas. A inclusão tanto pressupõe a antítese à exclusão quanto à complementação, uma vez que, fala-se em inclusão onde há excluídos; a subsistência de um depende da existência do outro. Utilizamos ainda de eufemismos que envolvem necessidades especiais/específicas dos(as) alunos(as) para justificar nossa incapacidade de oportunizar situações educacionais que incluam, e impactem o desenvolvimento singular de todos(as).

A inclusão sempre permeará sentidos diferentes, mas apontaremos aspectos significativos, pois definições divergentes refletem formas de pensar distintas sobre a própria humanidade. A concepção de inclusão desdobra-se em problemáticas acerca do que se espera e dos meios para seu desenvolvimento. Estamos cientes de que, para a inclusão ocorrer de fato, é necessária uma reestruturação fundamental, não apenas da educação especial e científica, mas também de todo sistema social.

Neste texto, propomos questionar os desafios e as possibilidades na intersecção entre deficiência, educação e ciência, ou seja, a inclusão do público da educação especial no ensino de ciências. Quando nos referirmos a deficiência, estamos envolvendo todas as formas de diferenças que necessitam de acompanhamento educacional especial e/ou vivenciam o capacitismo. Essa interlocução partiu das seguintes indagações: **Como a educação científica tem impactado histórias de inclusão e exclusão de pessoas com deficiência? Aulas de ciências no ensino regular podem fornecer um ensino inclusivo que contemple o desenvolvimento de pessoas com deficiência? Quais são as influências e contradições do ensino especializado e adaptado no desenvolvimento de pessoas com deficiência?**

Para desenvolver este trabalho teórico, pesquisamos propostas no ensino de ciências, que dialogam com nossa interpretação sobre o desenvolvimento humano, tendo como base epistemológica a teoria histórico-cultural, com as proposições de Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934). Vigotski forneceu condições de desafiar o modelo médico de deficiência, e nos guarneceu da sustentação teórica para defendermos a inclusão escolar como uma contraposição da exclusão histórica, que impediu/impede as pessoas de se apropriarem da cultura científica. Assim, neste trabalho objetivamos **analisar as contribuições da educação científica no desenvolvimento de pessoas com deficiência em processos inclusivos, a partir da perspectiva histórico-cultural.**

QUEM INCLUI, INCLUI A HUMANIDADE

A estrutura social vigente tem, em suas bases ideológicas, o direito à igualdade como princípio de cidadania e a não-discriminação. Podemos compreender as referências a esse direito, no máximo, como uma tentativa de defesa das diferenças,

reconhecendo a “igualdade básica de todos os seres humanos, fundamento da dignidade de toda e qualquer pessoa humana” (CURY, 2002, p. 255).

Grupos minorizados em relação ao modelo hegemônico tiveram, historicamente, sua dignidade humana marginalizada pelos padrões normativos de igualdade e diferença, privilégios e segregações. Gradualmente, superando silenciamentos, tais grupos travaram lutas por respeito, direitos e para minimizar desigualdades sociais. A inclusão, em sua forma ampla, ainda está longe de uma efetivação em nosso País, e não é muito diferente de outras realidades sociais – os direitos humanos permanecem em confronto no sistema. Afinal, quem não se lembra do Holocausto do século XX?

Por milênios, pessoas com deficiência tiveram suas vidas ceifadas, foram abandonadas e isoladas do pertencimento social. Ressaltamos aqui as sociedades colonizadas, formadas por uma população de descendentes de escravizados, com inúmeras determinações que aprofundaram a discriminação e a segregação. A lei da abolição da escravatura no Brasil foi insuficiente para a discriminação das questões relativas ao racismo, mas fundamental. Da mesma forma, são imprescindíveis, em nossa realidade, os respaldos jurídicos e administrativos para a inclusão, mas não garantem sua efetivação por força de lei (VOLTOLINI, 2019; VOLTOLINI; FONSECA, 2020), tampouco superam o capacitismo.

Por que defendemos um ensino inclusivo? Porque refere-se ao paradigma essencial de transformação, visto que a educação não se finda em si mesma, mas constitui-se como condição de meio de desenvolvimento de sujeitos e da sociedade em direção à mudança que funda inclusão escolar com inclusão social, em possibilidade mais democrática de existência (KNIGHT, 2000). Em *Ética*, Baruch Spinoza (1632-1677) concebe que o encontro entre duas pessoas forma um indivíduo duas vezes mais potente do que separados. Eis o motivo que o esforço deve ser conjunto para a utilidade comum, um existir em ato para elevar a potência de todos(as), em suas palavras: “nada é mais útil ao homem do que o próprio homem” (SPINOZA, 2017, p. 169).

Os esforços de mudança sobre a inclusão e a deficiência são relativamente recentes. No ocidente, a partir dos anos de 1970, o movimento social da deficiência passou a deslocar a compreensão da deficiência do campo médico e biológico para os saberes sociais e culturais, entendendo a deficiência como mais uma forma de diversidade humana, que precisa de equidade de direitos, remoção de barreiras (urbanísticas, arquitetônicas, locomotoras, atitudinais, tecnológicas, comunicativas), a fim de garantir a plena participação social (DINIZ, 2012). Evidentemente, mesmo que tenham sido alteradas as perspectivas paradigmáticas, leva-se um tempo para transformar compressões em práticas escolares e sociais.

A escola, em sua origem, foi construída como um espaço social do perfil hegemônico, tanto para atender aos que buscavam conhecimento, como aos professores (restritamente no masculino), que ali estavam para transmiti-lo. Também, fruto das lutas dos mesmos grupos silenciados, escolas e universidades vêm assumindo, gradualmente, uma organização diversa para discentes e docentes. Compreendendo que se formam professores e professoras na diversidade, a defesa dos princípios da educação inclusiva precisa estar alinhada às ações de engajamento em um novo tipo de laço social. Para além da declaração moral de apoio à causa, o engajamento ético requer exame de nosso papel para transformar condutas, visando

à substituição de expedientes políticos por uma cultura de inclusão (VOLTOLINI, 2019).

Nesse contexto, emerge a função educativa da escola. Na tensão entre reprodução e mudança, espera-se uma distinção entre os meios e fins da educação, almejando-se mais que uma incorporação submissa e disciplinada. Amparamo-nos na pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani, que defende o trabalho educativo como uma produção intencional de humanidade em cada sujeito singular (com ou sem deficiência) e, para isso, o(a) docente precisa encharcar-se de humanidade, e possuir ferramentas teóricas e práticas para orientar sua atividade educacional. Para Saviani:

O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se formem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (2018, p. 13)

Assim, argumentamos que uma educação verdadeiramente inclusiva convida à desnaturalização dos padrões hegemônicos pelo respeito e valorização dos modos singulares de existência. Uma educação que ofereça a todas as crianças o direito universal ao conhecimento e às experiências comuns. O direito à educação, durante a infância, tem a formação de pessoas adultas em perspectiva (CURY, 2002).

Enfatizamos que a inclusão escolar está consubstanciada na diferença e, tem sido utilizada, especialmente, para o conjunto de crianças em situação de deficiência ou que apresentam necessidades educativas particulares em convivência com seus pares. Refere-se ao direito de elas estudarem em uma escola próxima de suas casas, em turmas comuns e participando das atividades pedagógicas coletivas com seus coetâneos. A inclusão escolar consiste no envolvimento dos sujeitos como membros participantes na comunidade, portanto opõem-se tanto à exclusão explícita quanto implícita, nos processos de integração em círculos especializados (CHAUVIÈRE, 2018).

É urgente que haja o rompimento da concepção máxima do papel da escola, como espaço de socialização, especialmente quando tange à educação de pessoas com deficiência ou outras necessidades específicas, visto que a inclusão não se restringe a mera aproximação localizacional. Esta compreensão é uma proposta minimalista em face do papel revolucionário da escola (VAZ; GARCIA, 2016). Os processos de socialização estão em todos os espaços humanos, a escola é um deles.

Como instituição, diferencia-se das demais em relação a sua função social de reconhecer e orientar diferentes modos de aprendizagem, possibilitando equidade na apropriação dos conhecimentos, que nem sempre são acessíveis na vida cotidiana. Portanto, não há como incluir ao excluir conhecimentos. A inclusão não se restringe ao compartilhamento de espaços e inserção de corpos, mas fornecer o que ali é proposto à sociedade, no caso da escola, atender as necessidades educacionais da coletividade heterogênea – a diversidade intrínseca da humanidade.

Para o processo inclusivo, tanto para estudantes com, e sem deficiência, quanto para professores(as) e comunidade escolar, é necessário o estabelecimento de um ambiente sistêmico socialmente responsivo (MAMAS; DALY; SCHAEELLI, 2019). Assim como o sujeito é uma unidade afeto-intelecto, as ações escolares precisam

correlacionar os conhecimentos acadêmicos aos aspectos sociais e emocionais, elementos codependentes para o bem-estar. Apenas com o ensino intencional, participativo e colaborativo é possível fomentar e desenvolver um processo inclusivo em que as diferenças sejam reconhecidas, mas não impeditivas ao aprendizado conjunto, à formação de laços sociais de amizade e às trocas de saberes.

Para atender as necessidades das pessoas com deficiência e efetivar o princípio da igualdade, cabe à escola uma reorganização estrutural e curricular que crie e oportunize múltiplas estratégias. Há que se reconhecer a tensão entre a particularidade e a generalidade na diversidade, “sem naturalizar as desigualdades e sem homogeneizar ou apagar as diferenças” (NOGUEIRA, 2010, p. 67). As particularidades devem ser atendidas, atividades pedagógicas devem ser individualizadas no processo de inclusão, mas sempre desenvolvidas na coletividade, pois estratégias que particularizam o ensino, a ponto de segregar um(a) estudante do grupo, aprofundam sua exclusão (MARIN; BRAUN, 2013).

Para a inclusão em aulas de ciências no Ensino Fundamental e Médio, não podemos perder de vista a importância das bases da educação (Ensino Infantil e Pré-escolar) para o desenvolvimento social e compensatório, das funções psíquicas superiores, do desenvolvimento do uso do signo, e da capacidade de modelar a realidade e a linguagem (GARCIA; BEATÓN, 2004). Além disso, de acordo com a autora e o autor, é necessária a formação de professores(as) que compreendam sobre o desenvolvimento humano, tenham à disposição meios de apoio escolar multidisciplinar (psicologia, pedagogia, medicina, terapia ocupacional, fonoaudiologia, fisioterapia, assistência social, entre outros) e orientações aos familiares pela equipe escolar. A escola precisa ter condições de suporte para acompanhar não apenas alunos(as) com desenvolvimento atípico, mas a todos(as) que necessitam em função de interrupções biológicas, sociais e culturais, dada a complexidade do trabalho educativo para produzir os desdobramentos desejados e as múltiplas condições que podem interferir nesse processo.

Em síntese, incluir não significa ignorar as especificidades e necessidades da pessoa com deficiência, mas reconhecer que todos(as) possuem singularidades que precisam ser contempladas. Tampouco significa “idealizar a deficiência, admitindo que todos podem aprender tudo ou qualquer coisa, em determinado tempo/momento, desconsiderando as condições e a história de cada pessoa” (DAINEZ; SMOLKA, 2019, p. 14). Conforme Vigotski (2012b), a quem recorremos para nossas reflexões, são imprudentes os objetivos educacionais orientados pelo déficit que reduzem expectativas e limitam intervenções. São as questões sociais e históricas que nos marcam no mundo como seres culturais.

A inclusão, em sua forma ampla e particular, relacionada à escola, é uma processualidade extensa e intensa em andamento, e não se pode esperar ou prover condições melhores para que ocorra. Ela aprimora-se nas circunstâncias, nos confrontos reais e não idealizados, na criação entre sujeitos de novas formas de colaboração e educação. Depois de tantas considerações, ainda assim, enfatizamos o caráter revolucionário da luta pela inclusão escolar. Afinal, reflexões sobre a deficiência reposicionam o próprio entendimento sobre o gênero humano.

CONCEITO DE DEFICIÊNCIA À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Em uma perspectiva de mundo que busca no comprometimento a transformação social equitativa a todos(as), os ensinamentos de Vigotski (2012b) ainda se mostram orientadores e contemporâneos. Já em sua época, problematizou que não é o defeito em si – os aspectos orgânicos – o que obstaculiza o desenvolvimento do sujeito. Para ele, trata-se de como o corpo se articula na totalidade dinâmica das condições sociais e históricas que afeta e conduz o processo de formação de sua personalidade.

Em sua tese central sobre a deficiência, Vigotski defende que o desenvolvimento de uma pessoa que, de alguma forma, apresente um desvio biológico do usual, não é inferior em relação aos seus pares coetâneos. Quando há divergência biológica, obviamente, pode existir variações do desenvolvimento habitual. Contudo, a deficiência é criada socialmente, isto é, uma pessoa somente se percebe deficiente em sociedade, ao confrontar-se com a materialidade e revelar sua singularidade e a decorrente desconformidade de sua posição social (VIGOTSKI, 2012b). Assim, a deficiência não age diretamente, manifesta-se em ações indiretas de inferiorização da existência social, em reações da sociedade para com a pessoa, conduzindo-a a reações emocionais-comportamentais consigo mesma.

Alexis Nikolaevich Leontiev (1903-1979), outro expoente da teoria histórico-cultural, enfatiza que a perda de sistemas sensoriais importantes, como a visão e a audição, não destrói ou impede a formação da consciência dos sujeitos. Por exemplo, crianças surdas-cegas, em condições de ensino especializado, dominam operações culturais de manipulação objetual e linguagem. Em contrapartida, pessoas com a esfera sensório-motriz preservada não possuem garantia de uma complexidade da consciência, pois sem acesso cultural enriquecido, têm seu desenvolvimento da consciência fragilizado. Portanto, para pessoas com deficiência ou não, são as atividades humanas que possibilitam a apropriação dos signos históricos e a formação da consciência, apenas “distinta é a situação quando em virtude de umas ou outras circunstâncias, a ‘hominização’ da atividade e da comunicação não se efetua” (LEONTIEV, 1978, p. 110-111).

As formas coletivas de colaboração, as experiências sociais, precedem as formas singulares de comportamento do sujeito. Na vida social coletiva, há a gênese de elaboração e desenvolvimento de “todas as formas superiores de atividade intelectual, próprias do homem” (VIGOTSKI, 2012b, p. 214). Para o autor (2012a), as funções psíquicas superiores (percepção, atenção voluntária, memória mediada, formação de conceitos etc.) e condutas culturais (andar, estudar, falar, brincar etc.) organizam-se e desenvolvem-se à medida que a criança vai se apropriando, dialética e dinamicamente, o movimento do modo social dos outros para com ela, traduzindo as formas de colaboração e assumindo para si essas condutas. Por exemplo, as conversas, as discussões entre pares, as trocas de opinião vivenciadas na coletividade vão se interiorizando em seus modos de pensar, estruturando e reestruturando seus processos de reflexões singulares sobre si e sobre o mundo, permitindo seu posicionamento no meio.

Para que a pessoa com deficiência alcance a máxima expressão de desenvolvimento, a sua situação social – incluindo o processo educacional – deve

objetivar, intencionalmente, a mesma responsabilidade que desloca (ou deveria deslocar) na intervenção cultural de qualquer pessoa. Para superar impedimentos, cabe à sociedade a criação de ferramentas e caminhos outros que oportunizem ao sujeito a apropriação e a inserção cultural. Isso porque a compensação “não parte da força do ímpeto interior; vemos que a reserva da compensação é, em grande medida, a vida social coletiva da criança, a sociabilidade de sua conduta, nas quais encontra o material para construir as funções internas” (VIGOTSKI, 2012b, p. 137).

A vida coletiva e colaborativa precede toda forma superior do pensamento e da conduta do sujeito. Estas surgem e se desenvolvem na conversão que a pessoa faz para si das relações sociais que participa. O desenvolvimento incompleto das funções culturais do sujeito acontece em processo de superestrutura secundária sobre o defeito. Isso decorre de sucessivas situações particulares, as quais impedem o sujeito de amplas possibilidades coletivas de comunicação, colaboração e interação com as pessoas e o meio que o rodeiam. O exílio de campos de ações (inclusive aprender conhecimentos científicos) impede a participação e tolhe o desenvolvimento.

Da mesma forma que o encontro entre as substâncias oxigênio e hidrogênio não resulta, necessariamente, em uma soma maior de gases, mas em condições efetivas, propicia a transformação em uma nova substância, a água; o desenvolvimento da pessoa com deficiência não deriva de subtrações de suas funções e órgãos diferenciados, depende de condições sociais favoráveis para transformação, e formação de sua personalidade na integralidade. Essa comparação se desenvolveu inspirada em inúmeras analogias similares que Vigotski ilustra em suas obras. Sob a perspectiva histórico-cultural, apresentaremos algumas possibilidades e limitações que envolvem a ciência e a educação para uma cultura de inclusão.

ENTRELACES COM O ENSINO EM CIÊNCIAS

Desde sua origem, a ciência, ainda como filosofia natural, constituía-se como uma atividade dispendiosa acessível a poucos, inteligível a um círculo intelectual masculino, abastado e restrito. No seu processo histórico, até hoje, mantém afastamentos por inúmeros fatores, que não oportunizam a apropriação de sua natureza e linguagem, e impedem a alfabetização científica de grande parte da população. Infelizmente, a ciência ainda se apresenta como uma possibilidade exígua (ESSEX, 2020).

Ao longo da história, a ciência aproximou-se da educação, da escola; na verdade nunca estiveram distantes em sua essência. Atividades científicas e educativas são produções do gênero humano que só existem na sua indissociabilidade e fortalecem-se nas suas relações. Quando nos referimos a suas aproximações, entendemos ambas não como entidades do campo perceptual sensorio-visuoespacial, mas como categorias criadas e materializadas pelas ações e objetivações humanas. Os(as) cientistas(as), que estão sob a égide da ciência, carregam em si a ideologia dos tempos em que viveram, os costumes e os códigos morais que acompanharam seu caminhar e suas produções, transformando, assim, a forma de compreender o passado, modificar o presente e projetar o futuro em nome de uma ciência que se apresenta sem rosto, mas é produzida por muitas faces e facetas.

Dialogaremos sobre alguns encontros entre protagonistas destes campos do saber, algumas marcas validadas em nome da ciência e utilizadas no ambiente

escolar com intuítos segregatórios e eugênicos, conforme contexto histórico. Para Stephen Jay Gould (1941-2002), em nome do tradicional prestígio das ciências, os deterministas inatistas justificaram discriminações sociais como um retrato biológico fiel, e defenderam seus posicionamentos como incorruptíveis social e politicamente.

No entanto, preconceitos, a priori, conduziram cientistas e, em certa medida, a ciência, a invocarem um atavismo para compactuar com a sociedade de classes e modelos hegemônicos (de gênero, raça, credo e corpo), a extraírem conclusões errôneas de dados e, até mesmo, a forjarem resultados (GOULD, 2014). Essas confabulações excludentes da humanidade de certos grupos não foram apenas uma distração no meio técnico e acadêmico, mas inundaram de preconceito de base, pretensamente científica, a imprensa popular e a escola.

Um exemplo disso foram os testes de inteligência convertidos em instrumentos rotineiros para avaliar, mensurar, ranquear e decidir, quantitativa e objetivamente, quais crianças eram aptas ou inaptas à educação. Instrumentos falsearam a realidade ao alegarem os quocientes de inteligência como fatores hereditários e próprios de uma elite racial e não deficiente (GARCIA; BEATÓN, 2004). No mesmo período, e sob as mesmas influências, na Grã-Bretanha, o direito ao ensino em ciências passou, também, por um crivo de escalas de desempenho para avaliar os conhecimentos prévios sobre a área, e analisar a aptidão dos(as) alunos(as) na continuidade de seus estudos, especialmente, como justificativa, para remover aqueles(as) com deficiência do currículo básico, e da escola regular (ESSEX, 2020).

A influência histórica das ciências acerca da própria concepção da deficiência e o direcionamento educacional são evidentes (CONNOR; VALLE, 2015). De acordo com autor e a autora, a linguagem científica utilizada para descrever a deficiência em um discurso de deficit, ingressou nas escolas com um *status* cultural superior e apartado dos discursos e determinações sociais, imbricadas nos processos situacionais de desenvolvimento. Alguns(mas) professores(as) apropriaram-se desses discursos, em seus direcionamentos educacionais ou, então, por uma falta de compreensão da aparente complexidade dos diagnósticos, acreditaram não possuir conhecimentos e habilidades para orientar os processos educacionais de pessoas com deficiência.

Essa compreensão produz e fortalece escolas especiais, docentes especializados(as) e toda uma rede tão específica, que aparta, cada vez mais, crianças, jovens e adultos com deficiência do convívio comum com seus pares. Estes profissionais se posicionam como únicos capazes e treinados a ensinar pessoas que não estão nos padrões de normalidade. Com isso, nasceu o mito educacional binário, estudantes aptos e não aptos (deficientes). Essa crença defendeu que estes seriam instruídos com objetivos distintos, por professores(as) com formação diferenciada e, em sistemas diferentes e paralelos (CONNOR; VALLE, 2015).

A partir das colocações apresentadas, algumas outras inquietações nos movimentam na pesquisa. Este texto é um recorte de ponderações mais amplas, não sendo possível debater todos os questionamentos explicitados. Por que os(as) professores(as) especializados(as) não estão no ensino regular? Por que especialistas precisam ficar apartados e apartar os(as) estudantes? Por que, não obstante tenhamos na realidade brasileira uma política inclusiva, ainda a ignoramos e seguimos defendendo espaços segregados? Qual seria a formação especializada para professores(as) de ciências, em particular, no ensino de pessoas com deficiência? Aulas de ciências, no ensino regular, podem fornecer um ensino inclusivo que

contemple o desenvolvimento de pessoas com deficiência? A implementação de práticas particulares corresponde à educação inclusiva? O que seria um currículo em ensino de ciências inclusivo? Por que ainda precisamos falar sobre inclusão em uma escola de todos e todas? E por fim, por que a inclusão em aulas de ciências?

Entendemos, como Gould (2014, p. 13), que o determinismo biológico continua “crescendo em popularidade, como sempre acontece em tempos de retrocesso político”, em que milhões de pessoas passam a acreditar que seus preconceitos sociais são erigidos sobre fatos científicos. Não há dados científicos atuais que sustentem crenças de uma raça, gênero ou corpo superior ou inferior, mas a sobrevivência de preconceitos latentes permanece em um ciclo de limites rígidos, que defendem por objetividade o que é apologia e, nada mais é, do que a expressão de uma ideologia dominante, legalizando sua posição.

A ciência depende de pesquisa, de dados, mas a interpretação é criativa e amalgamada às concepções de mundo. Qualquer tentativa de atribuir valores biológicos e diminuir um indivíduo é um atentado ao gênero, irrelevante e ofensivo à humanidade. As evidências sugerem, apontam, mas também limitam e refutam; o fazer ciência e o ensinar derivam das inclinações e influências sociais. A ciência não escapa das ferramentas culturais e dialéticas que lhes são próprias, da contradição investigativa e das premissas subversivas de (re)conhecer a essência da natureza humana, e não humana. Ela está imersa no meio multicultural, e sustenta-se dos questionamentos, e, à medida que se diversificam as interpretações, maiores oportunidades surgem para refletirmos, criticamente, o dado e o não dado.

A vida cotidiana conduz à estruturação da personalidade dos seres, mas a escola é um poderoso fator formativo nesse processo, pois a instituição capital é responsável pela complexificação e reflexão sobre as relações dos conceitos científicos. A escola tem a possibilidade de, conjuntamente com outras esferas sociais, buscar estratégias que evidenciem como as condições inatas não determinam, fatalmente, o futuro do sujeito, mas sim, as experiências culturais que permitem apropriações dos produtos humano-sociais – como a leitura, a escrita, os cálculos, os fundamentos das ciências – levando a neoformações e a novos comportamentos. Ao assimilar os signos, a criança passa a analisar e sintetizar os fenômenos do mundo exterior, “usa a experiência de todo gênero humano, e não só a sua experiência pessoal” (LURIA, 2017, p. 111). Em continuidade, apresentamos elucubrações às indagações que movem este trabalho.

DIALOGANDO SOBRE INCLUSÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS À LUZ DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Ainda precisamos falar sobre ensino especial às pessoas com deficiência, mesmo em um processo inclusivo, em uma tentativa de garantir equidade, frente às injustiças que vivenciam na estrutura social e sistemas educacionais (FLORIAN, 2014). Infelizmente, algumas escolas e profissionais da educação, ainda, idealizam uma padronização que não existe, um modelo desacreditado de humano, e não compreendem que os(as) alunos(as) dependem de distintas formas de provisão, porque são todos(as) diversos(as).

A formação dos(as) professores(as) em ciências deve, por *design* e implementação, questionar, desde seus primórdios e antes de tudo, o que eles

concebem como deficiência e diferença (BODA, 2019). Questionar-se igualmente para além das visões minimalistas de raça, sexualidade, identidade de gênero, deficiência, condições econômicas, mas em suas amplas e múltiplas interseções e interdependências sociais (KULKARNI; NUSBAUM; BODA, 2021). Para estes(as) autores(as), a formação inicial de professores(as) em ciências deve contemplar discussões complexas a respeito da sobreposição de marcadores da diversidade sob o prisma social, pois constituem-se como direções promissoras para romper com as exclusões conceituais, curriculares, didáticas, avaliativas, disciplinares e sociais.

As orientações multiculturais devem entremear os discursos acadêmicos antes que eles(as) ingressem em suas primeiras experiências em sala de aula para atender às necessidades dos(as) alunos(as) em sua educação científica. Ainda faltam compreensões para quem ensina e para quem aprende sobre a importância da ciência para todos(as) como transformação individual e social. Faltam meios que possibilitem tornar a ciência verdadeiramente para todos(as), para além da escola, como entendimento de mundo e de possibilidade profissional na área para sujeitos com, e sem deficiência (BOYLE; RIZZO; TAYLOR, 2020).

Entendemos que encontros educacionais precisam ir além da aparência imediata que dá pistas, mas não desvela o real em sua complexidade. Somente ao conhecer alunos e alunas com deficiência, seres singulares que são, é possível revelar relações dinâmico-causais e captar processualidades históricas, sínteses das subjacentes unidades de múltiplas determinações. Assim, o(a) professor(a) pode libertar-se dos preconceitos e fornecer ao outro uma relação de melhor qualidade e desenvolvimento por meio de atividades produzidas pelo gênero humano.

Um currículo de ciências estruturado, a priori, por uma única pessoa que determina **o que, quando, como e para quem** os conhecimentos serão ensinados, sem conhecer **a quem, como estarão, quando será** e sobre **o que** deverá ser ensinado, resultará em experiências educacionais ficcionais. A inclusão envolve questionar o processo educativo, seus múltiplos participantes e a sua importância na formação dos(as) alunos(as); reorganizar o currículo, tornando-o significativo ao contexto; oportunizar aprendizagem e desenvolvimento coletivo e atender ao anseio dos sujeitos de pertencer e ser pertencido ao gênero humano.

Pensar em inclusão em aulas de ciências é partir do entendimento que os conhecimentos escolares são destinados a todos(as). Após conhecidos **para quem, onde e em qual** momento ensinar, a sequência é organizar **o que** queremos ensinar (MILLAR, 2003). A partir da pesquisa da interrelação destes fatores, podemos avaliar abordagens e materiais pedagógicos para nos guiar em como podemos desenvolver estratégias que favoreçam o ensino e a aprendizagem.

Quiçá, com novas formas de pensar a educação inclusiva em ciências, possamos evitar uma questão sensível, observada nas pesquisas de Connor e Valle (2015) acerca da problemática em muitas intervenções pedagógicas no ensino de ciências com alunos(as) com deficiência. Em tais condições, criam-se configurações educacionais similares a experimentos de laboratório, distantes de circunstâncias reais. As situações, tão distintas, técnicas e específicas às pessoas com deficiência, tornam-se inautênticas e impraticáveis nas apropriações cotidianas do contexto inclusivo dinâmico, comum a outros(as) professores(as). Em suas investigações, argumentam “que a maioria das pesquisas publicadas sobre o ensino de alunos com deficiência não é, geralmente, realizado com professores e alunos como

participantes, mas são conduzidos e usados como experimentos” (p. 1112). Ou seja, produções pouco válidas por não terem implicações potenciais em escolas em geral e não serem, minimamente, generalizáveis em outras aulas de ciências.

Quando se faz necessária uma reorganização curricular para atender as necessidades de uma pessoa com deficiência, possivelmente, professores(as) de ciências enfrentarão um grande dilema. Nesse momento, parte da inclusão dos(as) estudantes, ou não, e momentos significativos de suas vidas se encontram no vórtice da contradição. Nossas considerações nos conduziram à indagação que pode surgir: preciso reduzir os conteúdos científicos para que o(a) estudante entenda e utilize de forma útil em sua vida? Como afirmamos no começo deste texto, não há respostas simples para perguntas complexas, e elas dependem das concepções de humanidade, mundo e a situação social em que emergem as experiências dos(as) profissionais.

Nesse sentido, Kevin Finson (2018) compartilhou alguns aprendizados de sua trajetória profissional ao iniciar suas primeiras aproximações com estudantes com deficiência em turmas regulares de ciências, há mais de 45 anos. Antes mesmo de conhecer os(as) alunos(as), determinou **o que** e **como** aprenderiam. Supôs que eles(as) não eram capazes de acompanhar os mesmos conhecimentos e materiais da turma. Assim, selecionou livros didáticos com conteúdos superficiais e de séries inferiores, e atividades baseadas (a maior parte) na observação e coleta de dados simples. Atualmente, reconheceu seu início como desajeitado por falta de informações. Em suas palavras (p. 212), os(as) estudantes com deficiência nunca:

tiveram oportunidades (ou expectativas) de identificar e controlar variáveis, gerar e testar hipóteses, organizar e analisar os dados que coletaram, tirar conclusões dos resultados e fazer explicações sobre isso, ou fazer conexões com outras subdisciplinas científicas ou outros conhecimentos de disciplinas não científicas. Os alunos eram orientados por algumas atividades científicas simples, mas não tinham permissão para realmente fazer muita ciência. Era simples, direto e fácil.

Por conseguinte, Vigotski afirma que o surgimento das funções psicológicas culturais é mais tardio e, no caso dos processos de desenvolvimento da criança com deficiência, especialmente, ao apresentar alguma interrupção na esfera intelectual, era considerada fechada e inacessível e “todas as aspirações pedagógicas estavam orientadas ao aperfeiçoamento e o avanço dos processos elementares, inferiores” (2012b, p. 222). Esse equívoco era apresentado em teorias e metodologias sensório-motriz, em treinamentos e ensino das sensações isoladas: “a criança, com atraso mental, não se ensina a pensar, mas a diferenciar matizes, cores, sons etc. E não apenas com a cultura sensório-motriz, mas também com toda a educação da criança anormal, seguindo uma linha de tendência elementar e inferior” (p. 222).

O autor criticou a suposição e tentativas de eliminar o núcleo da interrupção da deficiência biológica, pois, “na enorme maioria dos casos, a eliminação do defeito é algo praticamente impossível, resulta natural que também a luta contra os sintomas primários está condenada de antemão à esterilidade e o fracasso” (p. 222). O treinamento infundável das funções elementares (biológicas) ou o ensino repetitivo das formas mais básicas da cultura, tropeçam a cada passo em obstáculos insuperáveis. Além disso, tolhem o desenvolvimento das funções que caracterizam o desenvolvimento humano – as culturais – por meio do ensino dos conhecimentos das artes, da matemática, da literatura, das ciências.

Finson (2018), em uma retrospectiva de sua carreira educacional, compreendeu que o objetivo do ensino de ciências, para estudantes com necessidades específicas, deve ter as mesmas expectativas dirigidas aos demais estudantes. Ninguém é menos merecedor de experimentar a ciência e envolver-se com os multidimensionais atributos de compreender, e atuar, no mundo que ela proporciona. A partir de suas vivências educacionais, concluiu que ninguém deveria ensinar aos alunos(as) a ciência mais fácil, degradando-a ou diluindo-a, mas ensinando-a de distintos modos. Compartilhamos o lamento do autor quando observa que muitos(as) professores(as) de ciências, nos dias atuais, ainda regeneram o mesmo modelo que usou no passado.

Assim como apresentamos o relato deste professor, traremos alguns relatos de estudantes com deficiência visual nas aulas de ciências, descritos por Johnson (2018). Ao conhecer essas histórias, podemos identificar elementos comuns que levam à exclusão escolar e impactam o gênero humano.

Os casos que destacamos a seguir foram extraídos de textos que compõem o livro *Towards inclusion of all learners through Science Teacher Education*. O primeiro exemplo trata do relato do estudante Max, que era “jogado” toda semana, em um grupo diferente nas aulas de laboratório de ciências, por ser percebido como alguém que atrasaria os(as) colegas. Então, semanalmente, um grupo era designado para “sofrer esse incômodo”, distribuindo o “prejuízo” de tê-lo na turma.

Em uma das aulas, os(as) estudantes precisavam olhar em um microscópio e descrever o microrganismo de uma lâmina e o parceiro designado era incumbido de desenhar o que viu na folha de atividades de Max. Seu parceiro não soube descrever o que viu, apenas executou a ação solicitada. Max, apesar de conhecer o conteúdo, foi prejudicado na avaliação, pois desconhecia o que deveria ter visto e não soube responder o questionário. Além disso, ele relatou que, em outros momentos, quando havia um acompanhante pedagógico a sua disposição, era sua única interação efetiva na sala de aula e, mesmo quando o(a) professor(a) se aproximava, dirigia-se ao acompanhante para explicar ou tirar dúvidas, como se ele não estivesse presente.

Por sua vez, a estudante Ally também relatou uma de suas vivências em aulas de laboratório de ciências. Em um trabalho de duas semanas com experimentos de produção de gotas de vidro, sua professora decidiu que ela não participaria, para evitar colocar a ela e a todos em perigo ao manipular o fogo. Naquele período, enquanto os outros estudantes estavam desenvolvendo os experimentos, Ally foi designada a escrever um artigo de 20 páginas sobre as propriedades e usos do vidro. Já a estudante Sarah, relatou sobre uma saída de campo nas aulas de ciências. Durante o passeio ecológico, ela foi conduzida por uma pessoa que desconhecia o acompanhamento de deficientes visuais, conseqüentemente, não descreveu o ambiente e, arrastou-a pelo braço, deixando-a cair no riacho por sua má condução. Em suas palavras: “eu estava muito molhada e muito humilhada” (JOHNSON, 2018, p. 9).

Tais relatos descortinam um panorama de uma organização inadequada do currículo e do planejamento, da formação dos(as) professores(as) e demais profissionais educacionais, das ferramentas educativas e da estrutura escolar. Além disso, das baixas expectativas em relação aos(as) alunos(as) com deficiência, da falta de incentivo na participação coletiva das atividades e do pouco acolhimento ao

sujeito, excluindo-os das relações e dos aprendizados científicos. Dentre esses fatos, foram relatadas rejeição às aulas de ciências.

Para Vigotski (2012b), o exílio das relações coletivas de colaboração com possibilidades mais amplas de interação compromete a internalização dos signos e condutas culturais, e recai sobre a interrupção ou incompletude do desenvolvimento das pessoas com deficiência. Dessa forma, ante ao desenvolvimento incompleto das funções naturais, e na impotência de mudança de suas causas, é oportuno ao desenvolvimento uma educação em atividades coletivas enriquecidas. Nas relações sociais, produz-se um serviço mútuo de trocas e aprendizados, cada um ensinando o que desenvolveu e aprendendo o que ainda está em processo. Na coletividade respeitosa, opera-se uma unidade, como se os novos aprendizados se fundissem em um todo, qualidades e particularidades, por isso a importância do diverso.

Segundo Vigotski, as “coletividades heterogêneas por seu nível intelectual são as mais desejáveis” (p. 224) e conclui que a comodidade das coletividades homogêneas é antipedagógica, pois não vai, apenas, contra o desenvolvimento que nos constitui humanos, mas altera, demasiadamente, as possibilidades reais dos seres. Esta comodidade se soma à causa do desenvolvimento incompleto das funções culturais, contribuindo para o processo de exclusão, de colaboração coletiva e de comunicação com os pares, e com o desenvolvimento mais complexo naquilo que o(a) estudante ainda não se apropriou.

Defendemos o equilíbrio dinâmico entre as necessidades singulares do sujeito e o desenvolvimento próprio da humanidade. O foco excessivo nas diferenças pode ser problemático, quando discrimina pessoas, a tal ponto, que as aparta das possibilidades comuns de desenvolvimento. Estudantes inseridos(as) no espaço físico da sala, mas excluídos(as) das oportunidades de participação da aula, por causa de suas atividades diferenciadas, são isolados e apartados da comunidade da sala de aula. Para a inclusão, deve-se recorrer a estratégias que privilegiem as singularidades, mas não, a ponto de marginalizar os sujeitos (FLORIAN; BEATON, 2018; ESSEX, 2018). Os objetivos pedagógicos devem considerar as partes, mas dentro do todo do processo escolar.

Identificamos que o currículo direcionado para deficiências e transtornos ocultos, nem sempre perceptíveis na aparência, como a intelectual ou o autismo, costuma focar na socialização e na funcionalidade curricular. Ou seja, restringe-se a execução de atividades cotidianas pouco complexificadas nas significações dos conceitos e em suas interrelações. Observou Silva (2016), em pesquisa com 19 professores(as) do Ensino Fundamental sobre o reconhecimento potencial que há na educação em ciências e, o quão importante seria a aprendizagem de seus conteúdos e a alfabetização científica para ampliar a inclusão social. Esta autora reforça que esses elementos, por si só, não justificam o papel transformador da escola e a socialização, em si mesma, não significa escolarização. Se assim fosse, um parque, um cinema ou um shopping dariam conta da formação integral de homens e mulheres. Porém, a humanização enriquecedora ocorre pela apropriação de conhecimentos sistematizados e de conteúdos, no caso específico, os científicos.

Em relação a defesa usual pela socialização, percebe-se uma concepção de adaptação das condutas de uma pessoa às práticas sociais, aparentemente, consideradas com naturezas distintas (SIRGADO, 2000). Essa visão se choca com as proposições de Vigotski que “inverte a direção do vetor na relação indivíduo-

sociedade. No lugar de nos perguntar como a criança se comporta no meio social, diz ele, devemos perguntar como o meio social age na criança para criar nela as funções superiores de origem e natureza sociais” (p. 52). O desenvolvimento não segue na direção da socialização, mas parte dela, das funções sociais que se convertem em funções psíquicas da pessoa.

Além disso, Silva (2016) percebeu contradições entre discursos e ações. Professores(as) defendiam a inclusão, mas não ensinavam os conhecimentos escolares para os(as) alunos(as) autistas por considerá-los(as) incapazes de serem “alfabetizados cientificamente nem de aprender ciências” (p. 105). Muitos(as) dos(as) professores(as) colocavam-se na função de cuidadores(as) das crianças com autismo e fomentavam nas outras crianças, com seu exemplo, a mesma relação.

Para a formação do conhecimento científico, as “qualidades dos objetos que se percebem na forma visual-direta” (VIGOTSKI, 2012b, p. 228) são insuficientes, dependendo das qualidades que se descobrem nos objetos por meio das relações do pensamento. Isso explica como pessoas com interrupção dos sentidos podem compreender a realidade. De acordo com o autor, o pensamento atua na compensação da insuficiência de representações diretas: **“O conceito é a forma superior de compensação da insuficiente representação”** (p. 228, grifo do autor). A generalização de conceitos possibilita uma compreensão enriquecida da realidade concreta, pois pode revelar uma vasta diversidade de nexos e relações que determinam sua posição no mundo. Todavia, o conceito só ocorre, assim como as demais funções psicológicas superiores, nas possibilidades ilimitadas do processo de significação da vida coletiva.

Somente ao se incrementar a socialização da linguagem e a experiência com os conhecimentos culturais complexos, possibilita-se a transformação e a sistematização do pensar e do agir. A partir das vivências na realidade concreta, vão se estabelecendo as necessidades, complexificando a conduta e desenvolvendo a consciência (VIGOTSKI, 2012a). Toda atividade dos sujeitos dirige-se a satisfazer necessidades, uma vez que se apropria do patrimônio cultural e, igualmente, desenvolve a atenção voluntária, a memória lógica, a formação de conceitos etc. (LEONTIEV, 1978).

Conforme este autor, é imprescindível que haja o encontro entre a necessidade da pessoa e seu objeto de satisfação para que a atividade se concretize. No caso da fome, o objeto é o alimento e, em se tratando da necessidade de aprender, o objeto é o conhecimento. Apenas assim, na presença de seu objeto (material ou imaterial), em meio às relações sociais, a necessidade assume a função de orientação da atividade em direção à satisfação. Por conseguinte, o objeto torna-se o motivo da atividade, ou seja, aquilo que orienta o sujeito a dirigir suas ações, visando à satisfação da necessidade. O objeto adquire força motivacional, incita o sujeito a dirigir-se ao seu encontro (interesse). O objeto, mesmo que seja uma objetivação humana, engendra procedimentos e operações próprias da natureza social, necessita da ação do outro para que se formem interesses (LEONTIEV, 2017).

Ensinar autocuidados para crianças é fundamental para o desenvolvimento da autonomia. Infelizmente muitas intervenções ainda enfatizam treinos solitários de habilidades práticas concretas, e poucas atividades coletivas de aprendizados. Por exemplo, escovar os dentes é percebido apenas como um procedimento de repetição que não possibilita a tomada de consciência dos motivos de executar a

ação. A falta de compreensão dos conteúdos e interrelações que signifiquem a conduta não permitem a conscientização, e a necessidade da atividade por si mesmos. As necessidades, próprias da cultura humana, não são processos inatos, ninguém nasce com vontade de escovar os dentes. Quando a criança executa ações como essa, está satisfazendo a necessidade do adulto. Para que ela internalize a necessidade de higienização, é necessário o processo de significação e apropriação dos conhecimentos, da complexificação de suas funções culturais – o desenvolvimento da consciência, necessidades, vontades, motivações e interesses.

O autocuidado não pode ser entendido como um pré-requisito para os conceitos científicos, mas compreendidos, em relação dinâmica, por desenvolverem ações cotidianas; suscitarem o aprendizado de conceitos, possibilitarem a consciência de si mesmo e a necessidade de executar atividades. As aulas de ciências fornecem conhecimentos para as crianças compreenderem a importância do porquê fazem, e como fazem. No cuidado com seus dentes, por exemplo, podem aprender sobre as bactérias, a formação de cárie, os tipos de alimentos associados a esse processo, a função dos vários componentes de uma pasta dental, a função do fio dental.

As crianças, com autismo, pesquisadas por Silva (2016), precisam ser ensinadas junto à vida coletiva para desenvolverem as formas superiores da atividade intelectual, organizarem suas emoções, tomarem consciência de si e serem autônomas nas relações sociais, e no cuidado consigo mesma. Pois, a coletividade com significado é o fator de desenvolvimento da criança – típica ou atípica (VIGOTSKI, 2012a).

Além disso, crianças, jovens e adultos com desenvolvimento atípico não podem ser limitados à apropriação elementar do universo cultural, melhor dizendo, restritas à satisfação das necessidades mais básicas de sobrevivência. A intervenção educacional precisa superar necessidades direcionadas às atividades da vida diária. A boa escola, de acordo com Vigotski, adianta-se ao desenvolvimento do(a) aluno(a), gera demandas para consolidar a convivência neste mundo, em que homens e mulheres criaram e acumularam um significativo acervo cultural. O ensino de ciências, que não contempla as singularidades do(a) estudante e o apoio necessário ao desenvolvimento complexo, pode ocasionar limitações para qualquer aluno(a), com e sem deficiência, com e sem autismo.

Observamos que vivências inadequadas, como as descritas, ocorrem pela falta de acolhimento e estrutura, por formações de profissionais da educação que não dialogam com o(a) aluno(a) com deficiência e com sua família, e pela falta do envolvimento processual com os pares coetâneos. Como relatou Johnson (2018, p. 7), “um aspecto comum em todas as entrevistas era o desejo de ser tratado como um recurso valioso para a sala de aula, ao invés de uma perda de recurso ou um fardo”, a inclusão é o envolvimento de todos os membros de uma comunidade da sala de aula, da escola e da sociedade. A alfabetização científica pode proporcionar inclusão social ao fazer com que a ciência não seja apenas medianamente compreendida, mas atue como ponte para que todos(as) se percebam partícipes do mundo.

Os(as) entrevistados(as) por Johnson (2018) relataram sugestões para evitar situações que vivenciaram e ações para favorecer a inclusão nas aulas de ciências. Alguns(mas) tiveram novas oportunidades mais acolhedoras e desenvolveram interesses nos conteúdos científicos. Entre os exemplos, destacamos: a realização de

um *tour* prévio no espaço da sala de aula e do laboratório para reconhecerem espaços novos; conversas regulares com os(as) professores(as) para acompanharem o cronograma e pensarem, coletivamente, estratégias diversificadas de ensino; remoção de mochilas e outros objetos que obstruam o caminho, para evitar acidentes; orientação no início da aula sobre a configuração da sala e a organização dos materiais do laboratório; marcações de linhas em relevo nas vidrarias de laboratório para serem manuseados de forma independente; utilização de termômetros falantes; confecção de modelos táteis em impressoras 3D; descrição de imagens presentes em slides; entrega de materiais táteis no início da aula. Nesse sentido, Silva (2016) sugere igualmente a utilização de ferramentas diferenciadas, como os recursos visuais, para contribuir nas ações pedagógicas de ensino de ciências para crianças com ou sem autismo ou deficiência, que poderiam se beneficiar de estratégias semelhantes.

Uma estudante relatou que conversava semanalmente com sua professora e pensavam juntas em outros materiais, alguns deles foram usados por toda turma (JOHNSON, 2018). No entanto, a pesquisadora registrou que, em sua maioria, os(as) alunos(as) não se sentiam confortáveis para conversar com seus(as) professores(a) e fazer sugestões, pois se sentiam encabulados e receosos de serem mal interpretados pela contestação da condução dos profissionais e de sua *expertise*.

A alfabetização científica compreende que a ciência foi desenvolvida por homens e mulheres para explicar a essência da humanidade e das transformações do mundo. Para dialogar sobre o entrelaçamento dessas relações, foram necessárias novas classificações, diferentes modos de perceber o material e o imaterial, explicações abstratas sobre as relações concretas, compreensão de distintos significados e sentidos, o manuseio de novos instrumentos e a apreensão de técnicas desconhecidas – toda uma nova linguagem específica (de conceitos, categorias, símbolos, gráficos, fórmulas, esquemas) como parte integrante de sua natureza. O aprendizado das ciências requer um ensino sistematizado para o compartilhamento do pensar científico e a superação de desafios. O uso da linguagem tem uma íntima relação com o pensamento e as ações, portanto o aprendizado das ciências se dá inseparável da aprendizagem da linguagem científica.

Essa nova linguagem, quando não significada de acordo com as singularidades do aluno com deficiência ou qualquer outra necessidade educacional específica, forma uma barreira que impede o(a) aluno(a) de se tornar fluente na língua científica, desenvolver habilidades próprias da investigação, e acaba por tolhê-lo das expressões e participações em aulas de ciências (BOYLE; RIZZO; TAYLOR, 2020). Portanto, quando a forma usual de comunicação é insuficiente ao entendimento do(a) estudante, são necessárias organizações e criações de ferramentas para que compense sua dificuldade, construam experiências significativas, leiam e escrevam sobre a ciências e suas relações tecnológicas e sociais, comuniquem-se.

Para Boyle, Rizzo e Taylor (2020), quando há impedimento no desenvolvimento da linguagem, o uso de comunicação aumentativa e alternativa é uma estratégia útil que possibilita outras formas de comunicação para expressar necessidades, sentimentos e conhecimentos, tais quais os científicos. O sistema de comunicação pode ser ou não assistido, e a pessoa pode fazer uso de variados modos para cada situação e grupo de convivência. No primeiro caso, os não auxiliados utilizam apenas o corpo (expressões faciais, gestos, vocalizações, língua de sinais), independentes de equipamentos. No segundo caso, podem incluir diferentes instrumentos de apoio

(placas manuais de comunicação com imagens e símbolos, livros de comunicação com conceitos, uso de dispositivos e aplicativos eletrônicos, aparelhos de rastreamento ocular), possibilitando a comunicação daquilo que não podem verbalizar. Assim, quando há necessidade de ampliar as formas de comunicação, pesquisadores (BORUTA; BIDSTRUP, 2012; WU et al., 2020) recomendam o uso destes sistemas e modelos manipuláveis para que os(as) alunos(as) acessem os conceitos, e favoreçam processos de engajamento em aulas de ciências. Os resultados dos estudos indicam que as intervenções com recursos para estudantes com empecilhos à linguagem receptiva e/ou expressiva, nas aulas de ciências, serviram de apoio efetivo à melhor compreensão dos conhecimentos científicos, e favoreceram maior comunicação.

Wu *et al.* (2020) sugerem, também, a coerência entre o ensino e as formas avaliativas que integram o processo pedagógico, a fim de que o uso desses sistemas não se restrinja à condução de aulas específicas, mas contemple todo o processo escolar. Para Esteban (2004), as avaliações devem oportunizar a interação dos sujeitos no compartilhamento de suas singularidades e ampliação de seus saberes. Afinal, toda produção de conhecimento, como os científicos, é um processo de interação humana. Ao tornarem-se conscientes de novos saberes, os sujeitos se reconhecem e aprendem mais sobre si mesmos. O ato de conhecer é inalienável das relações sociais, da apresentação do seu desenvolvimento e da produção no mundo onde vivem.

Como forma de reforço, os autores acima e, também, Boyle, Rizzo e Taylor (2020), enfatizam que o uso destes sistemas deve acontecer de forma inclusiva, ou seja, não apenas pelos(as) alunos(as) com algum impedimento de comunicação, mas pela pluralidade da comunidade escolar que tem a se beneficiar com outras ferramentas mediadoras, e interações diversas nos processos educativos dos discursos científicos.

Quando as instruções estão muito bem estruturadas e delineiam claramente os objetivos e conteúdos científicos envolvidos para a participação coletiva, atividades experimentais investigativas com alunos(as) com deficiência revelam-se como interessantes estratégias inclusivas e de compreensão dos conhecimentos científicos (SCRUGGS; MASTROPIERI, 2007). Os(as) autores(as) destacam o cuidado que se deve ter com os experimentos com bases epistemológicas construtivistas, especialmente, em relação a pessoas com interrupções cognoscitivas, pois a falta de orientações pode levar a conclusões enganosas ou à insciência do que é realizado (BEHAN; MOORMAN, 2014; MARZANO, 2011).

Villanueva *et al.* (2012) sugerem modelos de instruções para estudantes, referentes aos experimentos desenvolvidos, cujas orientações são: identificar perguntas e hipóteses iniciais; manter atenção nas ações e na direção da percepção dos acontecimentos; coletar evidências; justificar a escolha de evidências das explicações e conclusões; identificar suas mudanças de ideias, entre outras. Em relação às orientações aos(as) docentes, os(as) autores(as) sugerem: explorar os conhecimentos prévios, por meio de perguntas, *brainstorming*, simulações em computador; valorizar e acolher os conceitos espontâneos, sem deixar de criar situações educacionais que propiciem o aprendizado dos conceitos científicos; utilizar instrumentos diversos para apoiar a inclusão e aprendizados; orientar a condução do processo e o engajamento entre os(as) estudantes; mediar as discussões científicas; encerrar a atividade, apoiando os(as) alunos(as) em seus

processos de conscientização e de elaboração argumentativa nas articulações entre seus conhecimentos prévios, e os novos conceitos científicos, entre outros.

Os(as) autores(as), assim como tantos outros que apresentamos até o momento, frisam a importância das interações dinâmicas entre alunos(as) com e sem deficiência, considerando que ações, em pequenos grupos, podem ser preciosas, mas é essencial que sejam diversas e promovam engajamento entre todos(as) nas negociações, e discussões científicas críticas. Estudantes, com deficiência ou outras necessidades específicas, são capazes de atingir os objetivos de alfabetização científica, desde que lhes sejam proporcionadas oportunidades adequadas à imersão e à participação em práticas investigativas, e discursivas, das significações e múltiplas relações das ciências.

Não há um modelo de ensino, uma estratégia ou material que atenda às necessidades de qualquer aluno(a), independentemente, das singularidades (FLORIAN, 2008), posto que não carregam em si as marcas da inclusão. As ferramentas e conteúdos dependem da forma, das relações, do contexto no qual se desenvolve o ensino. É imprescindível que os(as) profissionais se desenvolvam em um processo permanente por meio da formação continuada e criação pedagógica. Sobretudo, pesquisem atividades que apresentem situações favoráveis e desfavoráveis de inclusão, elucidem possibilidades, forneçam pistas e direções. Entretanto, reforçamos que os modelos não são garantia de uma reprodução em situações diversas.

No contexto de generalização, pesquisas apontam que bons resultados nos processos de aprendizagem de pessoas com deficiência acabam revelando-se potentes estratégias para pessoas sem deficiência (COOK; SCHIMER, 2003). Pesquisadores recomendam estratégias de ensino que envolvam um *continuum* de aprofundamentos que possam ser utilizadas por todos(as), em vez de direcionar uma abordagem ou atividade específica para pessoas com deficiência (FLORIAN, 2008).

Assim como Schroeder e Tomio (2020), consideramos que o ensino de Ciências tem função ativa na educação de todos(as) e papel fundamental na compreensão acerca de como construímos nossa humanidade e a consciência por meio das relações. Concordamos com ambos sobre a urgência “no processo de formação dos estudantes de hoje, desprovidos e estreitados por cenários marcados pela violência, a intolerância, a alienação”, o preconceito e a exclusão, “que em nada contribuem para o que compreendemos por formação humana.” (p. 16).

Por fim, a inclusão não pode ser tratada como um tema à parte no ensino de ciências. Ela demanda ações que devem perpassar todas as esferas da comunidade escolar e social, imbricando-se com inúmeras determinações. Na inclusão escolar, a vigilância e o direcionamento devem estar presentes nas relações dialéticas que envolvem sujeitos, na forma e no conteúdo em que se apresentam os conhecimentos científicos, e caminhos que oportunizem a transformação de vidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente, a concepção de déficit focou nos desvios e interrupções biológicas para justificar alienamentos que se detêm em “gramas de enfermidade e não percebe os quilos de saúde”, ignorou as enormes áreas repletas de vida das pessoas com deficiência, e opôs-se radicalmente as nossas concepções de

humanidade (VIGOTSKI, 2012b, p. 62). Defendemos neste texto que não são pessoas que devem estar prontas ou adequadas para frequentar espaços escolares e situações da vida, são os sistemas escolares e as estruturas sociais que devem ser (re)organizados para criarem um entorno inclusivo e acolhedor, para que pessoas com deficiência possam compartilhar, coletivamente, trocas de experiências de ricos aprendizados, durante a formação da personalidade.

Este texto buscou refletir a importância do acesso à cultura e às contribuições da educação científica ao desenvolvimento de pessoas com deficiência nos processos inclusivos, a partir da teoria histórico-cultural. A inclusão é possível quando entendemos que a condição biológica não é impeditiva de aprendizados, o horizonte do desenvolvimento é estabelecido na perspectiva do processo de ensino, e no campo de possibilidades das relações sociais. A inclusão necessita da valorização e da participação dos sujeitos com deficiência, nas aulas de ciências e em todo o processo escolar. É preciso significar, e mediar os conhecimentos, para que desenvolvam outras formas de pensar – o pensamento por conceitos – abstrações e relações mais complexas sobre a realidade em que vivem, e a consciência do seu papel no mundo.

A constituição da personalidade do sujeito é um processo de tensões na sua história, nas relações sociais de apropriações do patrimônio cultural, na manipulação dos instrumentos, nas mediações com os novos conhecimentos, na formação e reestruturação da psique, no modo como significam suas emoções e compensam dificuldades. Apoiados na perspectiva histórico-cultural, defendemos que a função social da escola não se restringe à socialização, mas ao ensino de afetos e de conhecimentos valorizados.

Ao nos graduarmos professores(as), de forma geral, aprendemos sobre a nossa função social de especialistas nos processos de ensino do desenvolvimento humano; entretanto, particularmente, os(as) professores(as) de ciências tornam-se especialistas no ensino da natureza da ciência. Não há graduação específica de deficiências, pois as singularidades são inerentes à constituição humana e infinitamente diversas. Portanto, somos especialistas do ensino dos conhecimentos científicos da humanidade para estudantes com características típicas e/ou atípicas. Precisamos assumir a especificidade da nossa profissão, somos os únicos habilitados para ensinar os conceitos da ciência de forma sistematizada. O ensino de ciências para todos(as) encontra as melhores condições, no ensino regular inclusivo, apenas. O que nos cabe, a partir dos nossos aprendizados, é reconhecer e conhecer as singularidades para pensarmos em estratégias de ensino de ciências que favoreçam processos de desenvolvimento sem segregar os distintos modos de ser. Devemos perceber a vida tal qual um espectro de possibilidades e idiosincrasias e, além disso, compreender que a inclusão não é feita apenas de conteúdos e ferramentas, mas, especialmente, da forma como conduzimos o processo de relações entre os participantes, organizamos conhecimentos e utilizamos instrumentos.

A finalidade do ensino não é dar aulas, este é o meio, o potencial é orientar a formação de homens e mulheres em perspectiva que tenham consciência das complexas relações e contradições do mundo em que vivem, sejam éticos e respeitosos com os outros, conheçam mais sobre si e suas ações para transformar a própria realidade. A inclusão é mais do que ensinar um indivíduo específico, agrega o gênero humano em sua pluralidade; do contrário, todos somos excluídos de alguma forma. A essencialidade da inclusão social é a compreensão da única possibilidade de caminharmos para uma emancipação de todos(as). Ao se estruturar um currículo de

ciências para todos(as), não se trata de fazer escolhas, mas assumir posicionamentos. Assim como não se trata de escolher conhecimentos úteis para a vida das pessoas em detrimento dos conhecimentos científicos, pois ao conhecê-los, o sujeito conhece a essência da realidade, as máximas abstrações que fornecerão o entendimento sobre o real e dotá-lo-á de possibilidades que ampliarão sua expressão e atuação no mundo.

O(a) professor(a), ao se posicionar sobre quais são os conteúdos científicos considerados relevantes à formação integral de todos(as) alunos e alunas, deve incluir o que é importante, também, para estudantes com deficiência. O currículo científico, os materiais e as atividades devem ser desenvolvidos na coletividade, com acesso pertinente, ou melhor, contemplando estratégias educacionais que os tornem acessíveis para que estudantes com deficiência possam ter aprendizados e desenvolvimentos mais complexos, como aquele oportunizado a todos(as).

Para endossar a importância de um currículo de ciências enriquecido para todos(as), necessariamente, com a inclusão de pessoas com deficiência, ousamos articular o capacitismo e as proposições de Saviani (2018) e Oliveira (2005). Quando a estrutura social cerceia, ou mesmo impede, a apropriação dos conteúdos culturais amplos pela pessoa com deficiência, apartando-a das possibilidades já desenvolvidas pelo gênero e reforçando apenas aspectos concretos e cotidianos, ela tem seus interesses restringidos, sendo impossibilitada da tomada de maior expressão, frente às pessoas sem deficiência. A apropriação cultural imediata, e com reduzidas relações histórico-culturais, restringe e fixa o pensamento à evidência perceptual e obscurecida, torna o sujeito ainda mais excluído da convivência com os demais, impedindo mediações mais complexas da realidade e das distorções do visível, e impossibilitando-o de alcançar uma objetivação plena no mundo. O domínio cultural amplo, os conhecimentos científicos, as abstrações diferenciadas e a apresentação da essência do mundo, equivalem a instrumentos indispensáveis para ir além das funcionalidades da vida diária e da percepção imediata, bem como permitem o posicionamento e a participação social. A condição de libertação da pessoa com deficiência envolve a possibilidade do acesso cultural e o domínio dos conteúdos legados pela humanidade necessários à sua participação social.

Inclusivity in sciences' classes: possibilities of scientific education as a factor of human constitution in a cultural-historical perspective

ABSTRACT

This work's goal is to reflect about scientific education's contributions upon the development of people with disabilities in inclusive processes according to the Cultural-Historical Theory. Towards this goal, this article departs from the fundamental understanding that every student can and must learn Sciences, contribute toward each other's learning, develop consciousness about his place in the world and transform his reality. It situates inclusivity, its approximations and departures from science in its historical process. It problematizes educational inclusivity as a complex, nonlinear and interdependent of different awareness phenomenon. Excluding and segregatory processes, that toil the possibility of a bigger potentiation in atypical developments and impede an experience of sharing in an inclusive collective, present in Sciences' classes adapted to students with disabilities, are also analyzed. It discusses strategies utilized in Sciences' classes for presenting, in essence, the reduction of contents and the minimization of complexity; the infantilization and distortion of concepts; the direction exclusive toward functionalities of personal care habits and socialization. Seeking collective possibilities of educational praxis, it presents an interlocution between educational researches that problematize inclusivity's processes in Sciences' classes and suggestions of possible paths as a contribution to the field.

KEYWORDS: Educational inclusivity. Scientific education. Cultural-Historical Theory.

REFERÊNCIAS

- BEHAN, D.; MOORMAN, J. Discovery learning: best practice or guessing game for students with disabilities? **National Social Science Journal**: official journal of the national social science association, v. 42, n. 1, 2014.
- BODA, P. A. The conceptual and disciplinary segregation of disability: a phenomenography of science education graduate student learning. **Research in science education**, v. 51, n. 6, p. 1725-1758, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9828-x>
- BORUTA, M. C.; BIDSTRUP, K. Making it a reality: using standards-based general education science and math curriculum to teach vocabulary and language structures to students who use AAC. **Perspectives on augmentative and alternative communication**, v. 21, n. 3, p. 99-104, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1044/aac21.3.99>
- BOYLE, S.; RIZZO, K. L.; TAYLOR, J. C. Reducing language barriers in science for students with special educational need. **Asia-Pacific Science Education**, v. 6, n. 2, p. 364-387, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1163/23641177-BJA10006>
- CHAUVIERE, M. O que o termo inclusão exprime realmente? Conferência no colóquio internacional "Inclusão social e diversidade na educação desafios do mundo atual". Fortaleza, 2018.
- CONNOR, D. J.; VALLE, J. W. A socio-cultural reframing of science and dis/ability in education: past problems, current concerns, and future possibilities. **Cultural Studies of Science Education**, v. 10, p. 1103-1122, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9712-6>
- COOK, B. G.; SCHIRMER, B. R. What is special about special education? Overview and analysis. **Journal of Special Education**, v. 37, n. 3, p. 200-204, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1177/00224669030370031001>
- CURY, C. R. J. Direito à educação: direito à igualdade, direito à diferença. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 245-262, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742002000200010>
- DAINEZ, D.; SMOLKA, A. L. B. A função social da escola em discussão, sob a perspectiva da educação inclusiva. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 45, p. 1-18, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187853>
- DINIZ, D. **O que é deficiência**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2012.
- ESSEX, J. Why 'science for all' is only an aspiration: staff views of science for learners with special educational needs and disabilities. **Support for learning**, v. 33, n. 1, p. 52-72, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12191>

ESSEX, J. Towards truly inclusive science education: a case study of successful curriculum innovation in a special school. **Support for learning**, v. 35, n. 4, p. 542-558, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12332>

ESTEBAN, M. T. Diferença e (des)igualdade no cotidiano escolar. *In*: MOREIRA, A. F. B.; PACHECO, J. A.; GARCIA, R. L. (orgs.). **Currículo: pensar, sentir e diferir**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2004, p. 159-177.

FINSON, K. D. Scientific inquiry and developing explanations for all. *In*: KOOMEN, M.; KAHN, S.; ATCHISON, C. L.; WILD, T. A. (orgs.). **Towards inclusion of all learners through science teacher education**. Boston: Brill., 2018, p. 212-226.

FLORIAN, L. Special or inclusive education: future trends. **British journal of special education**, v. 35, n. 4, p. 202-208, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8578.2008.00402.x>

FLORIAN, L. What counts as evidence of inclusive education? **European journal of special needs education**, v. 29, n. 3, p. 286-294, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/08856257.2014.933551>

FLORIAN, F.; BEATON, M. Inclusive pedagogy in action: getting it right for every child. **International journal of inclusive education**, v. 22, n. 8, p. 870-884, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1412513>

GARCIA, M. T.; BEATÓN, G. A. **Necessidades educativas especiais: desde o enfoque histórico-cultural**. São Paulo: Linear B, 2004.

GOULD, S. J. **A falsa medida do homem**. São Paulo: WMF Martins fontes, 2014.

JOHNSON, L. Inclusion “insight”: voices of students with visual impairments in the science classroom. *In*: KOOMEN, M.; KAHN, S.; ATCHISON, C. L.; WILD, T. A. (orgs.). **Towards inclusion of all learners through science teacher education**. Boston: Brill, 2018, p. 5-14.

KNIGHT, T. Inclusive education and educational theory: inclusive for what? **Melbourne studies in education**, v. 41, p. 17-43, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1080/17508480009556342>

KULKARNI, S.; NUSBAUM, E.; BODA, P. DisCrit at the margins of teacher education: informing curriculum, visibilization, and disciplinary integration. **Race ethnicity and education**, v. 24, n. 5, p. 654-670, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/13613324.2021.1918404>

LEONTIEV, A. N. As necessidades e os motivos da atividade. *In*: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (orgs.). **Ensino desenvolvimental: Antologia - Livro 01**. Uberlândia: EDUFU, 2017, p. 39-57.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ciencias del hombre, 1978.

LURIA, A. R. O papel da linguagem na formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas. *In: LEONTIEV, A. et al. Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.* São Paulo: Centauro, 4 ed., 2017, p. 77-94.

MAMAS, C.; DALY, A. J.; SCHAEELLI, G. H. Socially responsive classrooms for students with special educational needs and disabilities. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 23, dec., 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100334>

MARIN, M.; BRAUN, P. Ensino colaborativo como prática de inclusão escolar. *In: GLAT, R.; PLETSCH, M. D. (orgs.). Estratégias educacionais diferenciadas para alunos com necessidades especiais.* Rio de Janeiro: Eduerj, 2013, p. 49-64.

MARZANO, R. J. Art and science of teaching: the perils and promises of discovery learning. **Promoting respectful schools**, v. 69, n. 1, p. 86-87, 2011.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão de todos. **Ensaio: pesquisa em educação em ciência**, v. 5, n. 2, p. 139-154, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172003050206>

NOGUEIRA, A. L. H. O trabalho docente nos múltiplos sentidos da diversidade. *In: KASSAR, M. C. M. (org.). Diálogos com a diversidade: desafios na formação de educadores na contemporaneidade.* Campinas: Mercado de Letras, 2010, p. 55-76.

OLIVEIRA, B. A dialética do singular-particular-universal. *In: ABRANTES, A. A.; SILVA, N. R.; Martins, S. T. F. (orgs.). Método histórico-social na psicologia.* Petrópolis: Vozes, 2005, p. 25-51.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** Campinas: Autores Associados, 43 ed., 2018.

SCHROEDER, E.; TOMIO, D. Atividades de estudo para aprendizagem e desenvolvimento de neoformações em aulas de ciências: uma reflexão epistemológica a partir da teoria histórico-cultural. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n1.10670>

SCRUGGS, T. E.; MASTROPIERI, M. A. Science learning in special education: the case for constructed versus instructed learning. **Exceptionality: a special education journal**, v. 15, n. 2, p. 57-74, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/09362830701294144>

SILVA, V. F. **A presença de alunos autistas em salas regulares, a aprendizagem de ciências e a alfabetização científica:** percepções de professores a partir de uma pesquisa fenomenológica. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 71, p. 45-78, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302000000200003>

SPINOZA, B. (1677). **Ética.** Belo Horizonte: Autêntica, 2 ed., 2017.

VAZ, K.; GARCIA, R. C. O professor de educação especial na perspectiva da educação inclusiva: reflexões acerca da articulação entre o modelo de professor e o projeto de escola. *In: Reunião científica regional da ANPED*. ANPED-SUL, 2017, Curitiba. Anais... Curitiba: [s. n.], p. 1-15, 2016.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas III**: problemas del desarrollo de la psique. Madri: Machado grupo de distribución, 2012a.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**: fundamentos de defectología. Madri: Machado grupo de distribución, 2012b.

VILLANUEVA, M. G.; TAYLOR, J.; THERRIEN, W.; HAND, B. Science education for students with special needs. *Stud. Sci. Educ.*, v. 48, n. 2, p. 187-215, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/14703297.2012.737117>

VOLTOLINI, R. Interpelações éticas à educação inclusiva. *Educação & Realidade*, v. 44, n. 1, e. 84847, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-623684847>

VOLTOLINI, R.; FONSECA, P. F. Inclusão escolar e os paradoxos contemporâneos: uma visada psicanalítica. *Estilos da clínica*, v. 25, n. 3, p. 576-580, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1981-1624.v25i3p576-580>

WU, Y.; CHEN, M.; LO, Y.; CHIANG, C. Effects of peer-mediated instruction with AAC on science learning and communitive responses of students with significant cognitive disabilities in Taiwan. *Research and practice for persons with severe disabilities*, v. 45, n. 3, p. 178-195, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1540796919900955>

Recebido: 14 abr. 2022

Aprovado: 29 set. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n3.15392

Como citar:

PAOLI, Joanna de; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Inclusão em aulas de ciências: possibilidades da educação científica como fator de constituição humana em uma perspectiva histórico-cultural. *ACTIO*, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-25, set./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Joanna de Paoli

Instituto de Química da Universidade de Brasília. Departamento de Ensino, Asa Norte, Brasília, DF, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

