

MODELOS MENTAIS DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NA PERCEPÇÃO DE DISCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

MENTAL MODELS OF SCIENTIFIC CONCEPTS IN THE PERCEPTION OF DISCENTERS WITH VISUAL DISABILITIES

ARTIGO

Darlan Morais Oliveira¹

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará -
Unifesspa

E-mail: darlan_morais@hotmail.com

Caio Maximino Oliveira

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará -
Unifesspa

E-mail: cmaximino@unifesspa.edu.br

Narciso Soares

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará -
Unifesspa

E-mail: narcisosoares52@unifesspa.edu.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar os modelos mentais formados na percepção de alunos com deficiência visual do ensino fundamental de uma escola em Imperatriz/MA, bem como investigar métodos de ensino usados para formação desses modelos. Foi realizado um estudo qualitativo por meio de entrevistas e análises de discursos, aplicado em sete sujeitos: duas alunas com deficiência visual, uma professora de sala de recursos, duas professoras de ciências e duas leadoras (mediadoras). Os resultados mostraram que as alunas possuem defasagem na aprendizagem de ciências, não sabendo caracterizar modelos científicos básicos, embora consigam definir alguns conceitos científicos. Quanto às respostas das professoras e leadoras, destacou-se a falta de recursos e de capacitação para melhoria da educação científica das alunas. Concluiu-se que a compreensão de conceitos científicos das alunas é limitada, impedido que as mesmas formulem modelos mentais condizentes com tais conceitos, ficando explícito ainda que o pouco que tais alunas sabem se devem as suas observações particulares e não a métodos de ensino eficientes.

Descritores: Modelos mentais, Deficiência visual, Ensino.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the mental models formed in the perception of students with visual impairment of elementary school in a school in Imperatriz / MA, as well as to investigate teaching methods used to form these models. A qualitative study was carried out through interviews and discourse analysis, applied to seven subjects: two students with visual impairment, one teacher in the resource room, two science teachers and two leadoras (mediators). The results showed that the students have a lag in science learning, not knowing how to characterize basic scientific models, although they manage to define some scientific concepts. As for the responses of the teachers and leadoras, the lack of resources and training to improve the scientific education of the students was highlighted. It was concluded that students' understanding of scientific concepts is limited, preventing them from formulating mental models consistent with such concepts, making it clear that the little that these students know is due to their particular observations and not to efficient teaching methods.

Descriptors: Mental models, Visual Disabilities, Teaching.

Editor desta Edição da RECS:
Dr. Marion Machado Cunha

1. INTRODUÇÃO

O homem utiliza modelos para explicar o mundo que observa. Dentre as diferentes abordagens sobre as representações internas, o modelo tem alcançado uma grande importância na pesquisa em ensino de ciências atualmente (JUSTINA; FERLA, 2006)

Uma das versões atuais da Filosofia da Ciência prega que a finalidade das ciências é construir modelos que se adequam e preservam os fenômenos. Essa vertente filosófica defendida pelo filósofo Van Fraassen propõe que as teorias científicas são caracterizadas como um conjunto de modelos, sendo o modelo uma versão simplificada de algo natural, como por exemplo o modelo do sistema solar, modelo atômico, modelo do pêndulo etc (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2012).

Nessa direção, por exemplo, modelo básico de célula eucariótica, recheada com organelas e núcleo, serve muito bem pra explicar várias teorias tais como a existência de seres uni e pluricelulares, reprodução, produção de substâncias e muitos outros processos debatidos na citologia, embriologia, histologia etc. Ainda que estes processos não possam ser vistos a olho nu, o modelo celular, seja representado por figuras coloridas nos livros didáticos seja por maquetes tridimensionais, proporcionam o conhecimento sobre esses fenômenos “invisíveis”.

Portanto, os modelos científicos indispensáveis para o processo de ensino-aprendizagem, inclusive dentro de uma perspectiva inclusiva, onde alunos com deficiência visual e auditiva, por exemplo, podem compreender conceitos que não possam ler ou ouvir com a mesma precisão que demais alunos.

Desse modo, na perspectiva filosófica denominada Empirismo Construtivista (FRAASSEN, 2007), as ciências naturais são carregadas de modelos representativos os quais são reconhecidos e melhor compreendidos quando visualizados, tais como modelo celular, modelo do ciclo de água, modelo da cadeia alimentar, modelos das camadas atmosféricas, modelo anatômico do coração, cérebro etc.

Um dos modelos mais debatidos no ensino de ciências é o **modelo mental**, estes são representações dinâmicas, genéricas e funcionais que podem ser manipuladas mentalmente para explicar fenômenos e fazer previsões do mundo real. Muitos modelos mentais são produzidos instantaneamente diante de um problema e podem ficar armazenados na memória do indivíduo. Modelo mental é por fim, uma representação individual de acerca de um conceito ou fenômeno (KRAPAS et al, 1997).

Nessa perspectiva, indaga-se se o aluno da educação básica com deficiência visual formula modelos mentais coerentes e em consonância aos tradicionais conceitos científicos ministrados em ciências naturais.

Ante o problema citado, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo analisar os modelos mentais acerca de conceitos científicos formados na percepção de alunos com deficiência visual do ensino fundamental de uma escola pública em Imperatriz/MA, bem como investigar os métodos usados para formação desses modelos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo deu-se no município de Imperatriz/MA com população estimada de 254.659 habitantes (IBGE, 2018), onde somente na rede pública municipal de ensino existem 42 mil alunos matriculados, dos quais cerca de 800 possuem alguma deficiência. Há ainda no município 23 Salas de Recursos Especiais - SRM (PREFEITURA DE IMPERATRIZ, 2018). Certamente esses dados são maiores considerando as escolas estaduais e particulares no município.

Uma escola da rede municipal da cidade foi escolhida para o desenvolvimento da

pesquisa por conter mais de um aluno com deficiência visual, precisamente três alunas cursando diferentes séries do ensino fundamental.

2.2 Tipo da Pesquisa e Coleta de Dados

Este estudo consiste em uma pesquisa básica e exploratória, utilizando-se a técnica *survey* ou pesquisa ampla. Esta técnica permite a coleta de informações por inquirição, na qual se ordenam questões para obter dados acerca de ações, costumes, motivos, opiniões (QUERINO et al, 2016). Essas questões podem ser feitas através do questionário e/ou entrevista, neste caso optou-se por questionários, os quais foram aplicados questionários distintos, sendo um direcionados a discentes e outro a docentes/tutores, conforme quadros 1 e 2 a seguir:

Quadro 1:

QUESTIONÁRIO - aluno		
1 – Dados do aluno:		
a – Sexo:	b- Idade:	c- Série:
d – Deficiência visual: () baixa visão () cegueira		
e – Domina o código braille: () sim () não		
2 – O que é uma célula? Descreva as características de uma célula.		
3 – O que é uma cadeia alimentar? Dê um exemplo.		
4 – Diga para que servem e como são os seguintes órgãos:		
a – Coração:		
b – Pulmão:		
c- Estômago:		
7 – Cérebro :		
5- O que é meio ambiente para você? Dê um exemplo.		
6 – Há algum tema da ciência que você gosta de falar? Comente.		

Quadro 2:

QUESTIONÁRIO – Professor		
1 - Qual sua função na escola?		
a - () Ledor	b- () Professor de Sala de Aula	c- () Professor de Sala de recursos
2 – Qual sua formação?		
3 – Quais as atribuições de sua função?		
4 – Acompanha quantos alunos deficientes visuais na escola e em quais séries?		
5 – Você utiliza algum(ns) recurso(s) e/ou método(s) diferenciado(s) no ensino de ciências voltado para o aluno deficiente visual? Quais?		
6- Há carência de recursos humanos ou materiais para melhoria do ensino de ciências voltada para o deficiente visual na escola? Quais as necessidades? Como essas carências poderiam ser supridas?		

Fonte: dos autores.

O questionário consiste em um dos meios mais eficientes para se obter informações sendo definido por Gehardt e Silveira (2009, p. 69) como:

Um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem vá responder

compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

Os questionários direcionados às alunas foram aplicados no segundo bimestre letivo do ano de 2018, na escola das referidas, no turno em que estudam, no momento do intervalo destinado ao recreio escolar. Tais questionários foram aplicados sob forma de entrevista, em sala reservada, durando em média 20 minutos. Nas ocasiões a ledora fazia a leitura das perguntas às discentes e o entrevistador anotava as respostas.

No que diz respeito aos questionários direcionados aos tutores, estes foram entregues em mãos e/ou enviados por meio eletrônico, e depois recolhidos e/ou devolvidos via eletrônica após 48 horas. Apenas dois tutores não deram retorno dos questionários, mesmo após insistência.

A interpretação das respostas foi feita através da adaptação e simplificação do método de análise do discurso, interpretando as falas (oral ou escrita) dos entrevistados, considerando que a análise do discurso pretende, entre outra coisa, compreender os sentidos que o sujeito manifesta através do seu discurso, levando em conta que tal discurso originado da fala sempre terá relação com o contexto vivenciado pelo falante (COREGNATO; MUTTI, 2006).

2.3 Sujeitos da Pesquisa

Quanto aos sujeitos da pesquisa, três alunas deficientes visuais cursam a escola em questão, sendo uma criança estudante do ensino fundamental do 3º ano e duas adolescentes no ensino fundamental entre o 6º e 9º anos. Optou-se apenas pelas adolescentes que possuíam maior tempo de educação escolar e, portanto, possuíam maior contato com conceitos científicos.

Dadas essas condições, as duas alunas selecionadas receberam os nomes fictícios de Aurora e Ariel. As entrevistadas possuem as seguintes características: Aurora, com 16 anos, possui cegueira congênita, cursa o 8º/9º EJA, turno vespertino, domina a escrita em Braille; Ariel, com 11 anos, possui baixa visão, cursa o 6º ano, turno matutino, não domina a escrita em Braille. Cinco indivíduos compõem o quadro de tutoras escolares dessas alunas: a ledora (mediadora) e professora de ciências de Aurora; a ledora e professora de ciências de Ariel; e a professora da sala de recursos que acompanha as duas discentes.

2.4 Escolhas dos Modelos

O ensino ciências naturais no ensino fundamental é composto por diversidade de modelos científicos, são tantos que não houve um critério específico para seleção dos temas mencionados no questionário, considerou-se apenas que tais temas estivessem inseridos no currículo das séries as quais as alunas cursavam ou cursaram.

2.3.1 Célula

Os Parâmetros Curriculares Nacionais que cita dentre os conteúdos e objetivos do terceiro ciclo do ensino fundamental (6º - 7º anos) está estudar o **papel da célula** como componente fundamental dos tecidos de um modo geral, bem como é necessário facilitar as comparações entre as dimensões das estruturas visíveis a olho nu e células só visíveis ao microscópio (PCN, 1997b, grifo nosso)

E mais recentemente com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular, ficou estabelecido que uma das habilidades a serem desenvolvidas a partir do 6º ano é a de explicar a **organização básica das células e seu papel** como unidade estrutural e funcional dos seres vivos (BNCC, 2018, grifo nosso).

2.3.2 Cadeia alimentar

A partir segundo ciclo do ensino fundamental (4º - 5º anos) é estudado o “estabelecimento de relações de dependência (cadeia alimentar) entre os seres vivos em diferentes ambientes” (PCN, 1997a, p. 62). Enquanto que na BNCC (2018), dentre as habilidades do quarto ano, tem-se a competência analisar e construir cadeias alimentares simples.

2.3.3 Corpo Humano (Coração, Cérebro, Estômago, Pulmão)

Dentre os objetivos do segundo ciclo estão: compreender o corpo humano como um todo integrado; compreender a digestão, o sistema circulatório, o transporte e distribuição do oxigênio, absorvido pelo sangue em contato com os pulmões (PCN, 1997a). Enquanto que no 3º Ciclo, a “observação direta dos tecidos e órgãos de outros animais poderá ajudar o estudante a imaginar órgãos e sistemas do corpo humano, auxiliado também por outros recursos de observação indireta” (PCN, 1997b, p 75).

Na Base Nacional Comum Curricular, dentre as habilidades do 6º ano, está a identificação em modelos bi e tridimensionais de diferentes níveis de organização da célula passando pelos órgãos até os seres vivos (BNCC, 2018)

2.3.4 Meio Ambiente

O ensino de meio ambiente tem respaldo nos currículos nacionais que estabelecem o ensino do meio ambiente desde o 2º ano do ensino fundamental.

No primeiro ciclo, os conteúdos pretendem uma primeira aproximação da noção do ambiente como resultado das interações entre seus componentes — seres vivos, ar, água, solo, luz e calor — e da compreensão de que, embora constituídos pelos mesmos elementos, os diversos ambientes diferenciam-se pelos tipos de seres vivos, pela disponibilidade dos demais componentes e pelo modo como se dá a presença do ser humano (PCN, 1997a, p. 47).

Entre as várias habilidades a serem desenvolvidas no 2º ano do ensino fundamental, uma delas está intimamente relacionada à concepção de meio ambiente: descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem (BNCC, 2018).

2.3.5 Tema Livre

Além de todas as perguntas anteriores, a quinta indagação é relacionada a algum tema qualquer das ciências naturais: Há algum tema da ciência que você gosta de falar? Comente. Como já dito antes, são inúmeros os modelos científicos ensinados na escola, portanto a pergunta deixou a critério das alunas, explicarem e detalharem sua ideia sobre qualquer tema científico de sua preferência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discente Aurora não conseguiu responder praticamente todas as perguntas permanecendo maior parte do tempo calada, sem esboçar reação alguma, transparecendo não ter conhecimento sobre o que lhe era perguntado. Apenas quando questionada sobre órgãos humanos, apontou a posição dos órgãos em seu corpo corretamente, e conseguiu mencionar algumas funções pelas seguintes expressões: “o cérebro serve pra pensar!”, “a comida vai para

o estômago”.

Sua ledora na ocasião informou que Aurora tem grande dificuldade de responder perguntas abertas, que devido a isso insiste como seus professores para que suas provas e atividades sejam adaptadas apenas com questões fechadas.

O aparente atraso de Aurora na aprendizagem de ciências por demonstrar não formular modelos mentais, exceto o modelo parcial de corpo humano, pode justificar-se pela ausência de métodos que lhe instiga a fazer observações táteis por exemplo, que facilitam o ensino-aprendizagem de discentes deficientes visuais (PAULINO; VAZ; BAZON, 2011).

Não é o primeiro estudo em que um aluno com cegueira demonstra atraso na aprendizagem de ciências dentre outros motivos pela falta de ação e motivação para que o próprio aluno realize e/ou participe da construção de suas atividades adaptadas. Manga (2013) concluiu no seu estudo realizado sobre o ensino de ciências com um aluno cego do ensino fundamental de Vila Velha/ES, que tudo é feito para o aluno e não com o aluno, o que resultou em atraso na aprendizagem do referido, principalmente no âmbito das ciências.

Quanto ao questionário direcionado à professora de ciências de Aurora, esta informou que é licenciada em Biologia e que não utiliza nenhum método diferenciado para ensino de ciências de sua discente cega, sob a alegação de que a aluna possui uma ledora que a acompanha e a ajuda, sendo que o único método que usa é a oralidade para que aluna ouça com precisão. Sobre as possíveis carências e sugestões para melhoria do ensino de ciências para os deficientes visuais na escola, a professora informou que há uma sala de recursos, contudo frisa na carência de formação pelo seguinte argumento: *A escola dispõe de sala de recurso onde atende alunos de outras escolas. A grande necessidade é a formação continuada para nós professores(as): de que adianta os recursos se não sabemos como utilizá-los!?*

Esse argumento não é apenas local e nem se trata de fato isolado, pois estudos diversos apontam despreparo dos professores em relação ao ensino de alunos especiais. Isso fora constatado em um estudo com professores de ciências e de sala de recursos de uma escola de Bauru/SP: “A professora de ciências argumentou que o problema da inclusão está justamente no sistema que implantou a inclusão e não mostrou aos professores e coordenadores como deve ser efetuada a inclusão naquela escola (LIPE, 2010, p. 53)”

Em consonância com Lipe (2010), os autores Pimentel, Viana e Camarotti (2016, p. 06), em sua pesquisa realizada com professores Biologia e alunos deficientes visuais em escolas de João Pessoa/PB, detectaram que todos os professores participantes do estudo não tinha formação para lidar com alunos deficientes visuais e encontraram a seguinte resposta de um professor: “não existia na minha formação nenhuma disciplina ou projeto que envolvesse esses alunos no nosso cotidiano”.

Sobre as respostas da ledora, graduada em Pedagogia, quando questionada sobre o uso de métodos diferenciados no ensino de ciências, a resposta foi simplesmente ‘não’, muito embora a referida tenha dito que dentre as suas atribuições está a produção de materiais didáticos e pedagógicos, além de revisar e transcrever textos em Braille. Quanto às necessidades e sugestões de melhorias, a entrevistada apenas apontou as carências de materiais adaptados.

No entanto, ainda no momento da entrevista de Aurora, sua ledora fez vários comentários apontando diversas dificuldades do processo inclusão na escola, alegando que existe uma incompreensão de seu papel pelos colegas de classe de Aurora, que veem a ledora como uma professora exclusiva para a aluna deficiente; há relutância de alguns professores em adaptar atividades e conteúdos para a aluna cega sob a alegação de não foram preparados para trabalhar a inclusão; o acompanhamento na sala de recursos seria insuficiente, pois Aurora só é atendida uma vez por semana durante uma hora, o que foi confirmado pela própria aluna na ocasião; e principalmente a falta de material na escola, pois não há livros em Braille na biblioteca da escola, não há papel quarenta quilos e a pulsão usada é da própria aluna, não é a escola que fornece.

Esses fatos mencionados corroboram com o estudo de Pimentel, Viana e Camarotti (2016), realizado com professores de Biologia e alunos deficientes visuais em escolas de João Pessoa/PB, que enumeraram as seguintes carências: falta de laboratório; falta de recursos humanos (professores auxiliares) e materiais (livros em alto relevo ou ampliados); falta de adaptação do ensino; falta de preparo do professor (uso excessivo do quadro).

Por fim, sobre as respostas da professora de sala de recursos, embora não tenha devolvido o questionário entregue, em conversa informal, essa professora alegou que há carência de recursos materiais, atraso na entrega de livros em braile e adaptados. Quando tais recursos chegam à escola, já está no fim do ano letivo. Foi perguntado na ocasião se havia materiais na sala de recursos relativos a estudo de célula, cadeia alimentar e meio ambiente, novamente respondeu “não”, acrescentando que “quem trabalha com essa adaptação são as ledoras na sala de aula”. Foi inclusive perguntado se havia algum de tipo de torso anatômico próprio para estudos do corpo humano na sala de recursos, obtendo resposta negativa da professora.

Quanto à entrevista de Ariel, esta respondeu os questionamentos com desenvoltura e segurança, apesar de dizer que não gosta de ciências, mas sim da disciplina de Português. Sobre o conceito de células respondeu que são “coisas que formam os seres vivos”, não sabendo descrever a provável estrutura de uma célula, alegando nunca ter “visto” uma célula.

Neste caso, a resposta foi de certo modo correta quanto à função básica da célula de constituir seres vivos. No entanto, demonstrou não possuir noção de que a célula é normalmente microscópica, portanto, ninguém conseguiria ver uma célula a olho nu. Logo, o modelo mental que a aluna tem sobre a célula é parcial, faltando-lhe compreender a estrutura básica celular (membrana, citoplasma e núcleo).

Entretanto, o fato da célula ser microscópica e de Ariel não poder utilizar um microscópio, seja por sua pouca visão, seja pela ausência desse instrumento na escola, não impede que esta possa observar um modelo de uma célula. Paulino, Vaz e Bazon (2011) demonstraram que é possível um aluno cego compreender a célula por meio de réplicas tridimensionais de modelos didáticos celulares confeccionados com material barato e de fácil acesso. Porém, no caso em particular de Ariel, sua professora de sala recurso já mencionara que não há esse tipo de adaptação na escola.

Sobre a concepção de coração, a aluna alegou que este serve para bater e manter a pessoa viva. Porém, quando indagada sobre a forma de um coração disse não saber ao certo, contudo demonstrou com um gesto: “*as pessoas fazem coração assim!*” (*Curvando as pontas dos dedos da mão em oposição ao polegar e juntando as duas mãos*), retratando assim o modelo figurado do coração que simboliza a afetividade e amor.

Sobre o pulmão alegou: “*serve para a pessoa respirar e que quando a pessoa fuma ele muda de cor!*”. Constatou-se, nesse instante, que a aluna fez uma inferência sobre os hábitos de saúde, demonstrando implicitamente o modelo mental de que o pulmão de um fumante adquire coloração escura por excesso de fuligem. Nesse momento, questionada sobre a estrutura do pulmão, expressou apenas que acha que é vermelho.

Sobre o cérebro, exclamou: “*serve pra pensar e manter a pessoa viva!*”. Quanto à descrição do cérebro, disse que acha que o cérebro é preto por estar fechado dentro da cabeça. Muito embora a resposta estivesse errada, percebeu-se nesse instante, uma dedução por parte da aluna, partindo da ideia de que o interior de um ambiente fechado sem iluminação é preto.

Indagada sobre o estômago, a aluna informou que acredita que o estômago é semelhante a uma bolsa, acrescentando que ele é quem recebe a comida. Constatou-se essa analogia como apropriada, percebendo-se assim que o modelo mental de estômago consiste em um continente que acomoda conteúdos (alimentos), porém não mencionou nada sobre o processo digestivo.

Essas respostas demonstraram que a aluna compreende de modo parcial as funções do corpo humano. Suas observações partem de deduções, comparações e percepções de ações

do seu cotidiano. Dada a sua boa capacidade de observar, possivelmente seus modelos metais seriam melhores formulados se houvessem modelos didáticos adaptados para a compreensão do corpo humano, algo que também pode ser construído com material de baixo custo e fácil manuseio, como demonstra Silva e Manga (2014), ao confeccionarem modelos de sistema reprodutor feminino e masculino para uma exposição voltada para alunos cegos.

A imagem da cadeia alimentar por parte da estudante foi retratada pelos seguintes argumentos: “*é quando um animal come o outro, por exemplo o rato come o cogumelo e gato come o rato*”. Respostas semelhantes foram dadas por alunos deficientes visuais em um estudo sobre Ecologia: “Cadeia alimentar é quando um se alimenta do outro; É quando o mais forte come o mais fraco” (BERNARDO, LUPETTI, MOURA, 2013, p. 179). Essas simples respostas trazem a ideia básica da cadeia alimentar, mas sem aprofundamento científico, portanto há necessidade de aprimoramento deste conceito por parte da discente, distinguindo o papel, denominações e posições dos seres vivos dentro das cadeias alimentares.

Quando questionada sobre o meio ambiente, a entrevistada o definiu como sendo a natureza e enumerou alguns elementos tais como animais, plantas, água e solo, demonstrando assim uma ideia de meio ambiente que é muito comum e disseminada na educação escolar, bem como na população em geral.

Segundo Aguiar (2017), há mais de um modelo de meio ambiente: o naturalista (elementos naturais intactos, sem interferência humana), o antropocêntrico (o homem como o dominador/protetor da natureza) e o globalizante (a interação de elementos naturais, culturais, históricos etc). Pelas palavras de Ariel, ela adotou o modelo naturalista, não significando que está errada, apenas carece compreender os demais modelos. Por fim, quando questionada sobre um tema particular de ciências, a discente preferiu não mencionar nada e solicitou retornar para a sala de aula, asseverando mais uma vez seu desapego pela disciplina de Ciências.

Quanto ao questionário aplicado à professora de ciências de Ariel, esta também não deu retorno. Em decorrência do breve contato que a professora teve com um dos autores deste estudo, a referida apenas alegou que não é licenciada para dar aulas de ciências, pois sua graduação é em Letras, contudo tem vasta experiência em anos na função de professora. Sobre tal fato, Passos e Oliveira (2008) mencionam que não é possível um trabalho de qualidade quando são admitidos professores fora de sua área de formação.

Pela leitora de Ariel obteve-se a informação de que a professora de ciências, bem como qualquer outro professor, não desenvolve nenhum método diferenciado para esta aluna, pois segundo a própria leitora, não seria uma obrigação do professor e sim do leitor adaptar aulas.

Sobre a leitora de Ariel, graduada em Pedagogia, esta informou que dentre suas atribuições consistem em ler, copiar, ampliar textos e adaptar métodos. Apontou como dificuldades no ensino de ciências de Ariel a falta de ajuda da família por não saberem lidar com a deficiência da aluna. Mencionou ainda que o único método que usa para auxiliar no ensino de ciência é a ampliação de textos.

Nesta pesquisa, diante das entrevistas dos tutores e a conseqüente análise de discursos, fica tendenciosa a ideia de ser o leitor o responsável pela adoção e adaptação de métodos para o ensino aprendizagem de ciências para aluno deficiente visual. Contudo, sobre o viés da habilitação e formação acadêmica, este profissional não seria o mais adequado para o ensino satisfatório de ciências, já que nos dois casos em particular tratam-se de pedagogas e não licenciadas em cursos de Biologia, Química, Física e afins.

Essa ideia também pode ser questionável sob o ponto de vista da literatura, haja vista que Silva (2010, grifo nosso) lista várias **atribuições destinadas ao professor** para que este proporcione um ensino menos oneroso para o aluno com deficiência visual, seja ele cego ou com baixa visão, dentre tais atribuições estão: utilização de material com diferentes texturas na elaboração de material didático que estimule todos os sentidos do aluno cego; indicação de distância de objetos; orientação de direções; falar de forma pausada; proporcionar mais tempo ao aluno para que este faça suas tarefas; nunca excluir o aluno de atividades práticas e sociais.

De qualquer modo, o fato inicialmente constatado é que nenhum dos tutores de fato realizam um eficiente processo de alfabetização científica para com as alunas deficientes visuais, entretanto, não necessariamente por falta de vontade ou empenho, mas por escassez de recursos materiais, formação adequada e pela incompreensão das atribuições de cada tutor acerca do ensino de alunos com deficiências.

4 CONCLUSÕES

Esta pesquisa alcançou seu objetivo de analisar os modelos mentais na percepção de duas alunas deficientes visuais do ensino fundamental de uma escola em Imperatriz/MA, bem como investigou-se os possíveis métodos para o ensino de ciências dessas alunas. Sendo que ficou claro que os modelos mentais formados por tais alunas são inexistentes ou parcialmente existentes e condizentes com conceitos científicos, enquanto que os métodos de ensino de ciências são insuficientemente adaptados para tais alunas.

Percebeu-se que alunos com deficiência visual reconhecem e formulam modelos mentais diante daquilo que lhes é ensinado e diante de suas próprias observações, tais quais acontece com qualquer aluno sem deficiência. Entretanto, nos casos particulares averiguados neste estudo, essa formulação de modelos se dá mais por observações pessoais das alunas do que por métodos de ensino de ciências.

Ficou evidente que o ensino de ciências para Aurora não é suficientemente adaptado para sua necessidade em termos de métodos, percebeu-se que a aluna carece de conceitos básicos sobre ciências, não conseguindo caracterizar modelos sobre esses conceitos. Isso poderia ser revertido, por exemplo, através de observações táteis, contudo a carência de recursos materiais e humanos suficientes, fazem com que a aluna não reconheça e nem formule modelos mentais básicos das ciências naturais.

O único modelo mental coerente que Aurora demonstrou conseguir formular com muitas limitações é o do corpo humano, porém mais transpareceu que este modelo foi formado por observações de seu próprio corpo, em detrimento de métodos de ensino ausentes durante sua vida escolar.

No caso de Ariel, suas concepções sobre os temas propostos são relativamente satisfatórias. Percebeu-se que a aluna consegue definir alguns conceitos científicos de modo parcial, descrevendo cores e fazendo analogias e inferências, contudo demonstrou não formular modelos mentais condizentes com conceitos científicos por não saber caracterizar com mais detalhes alguns destes conceitos. Tal problema pode ser devido à falta de observação tátil de modelos científicos tridimensionais que seriam adequados para sua deficiência.

Em comparação, Ariel se saiu melhor nas respostas que Aurora, entretanto, pelas respostas de seus tutores nota-se que não há nenhuma diferença de metodologias entre o ensino de uma ou outra, concluindo-se assim que o único recurso que Ariel dispõe para se sobressair em ciências naturais, em relação a Aurora, é sua pouca e escassa visão.

Em síntese, ambos os casos transpareceram que não há métodos de ensino adaptados para o letramento científico das alunas, o que compromete as suas observações e por conseqüências dificulta a formação de modelos mentais e reconhecimento de modelos científicos. Dadas as dificuldades de ambas as alunas, em graus distintos, em formar e reconhecer modelos, nota-se que a visão ainda é o sentido mais usado para observações e compreensão dos fenômenos científicos dentro do âmbito escolar, portanto se requer a adoção de novos métodos educacionais para superar-se essa limitação, fazendo-se com que as observações científicas sejam feitas com todos os sentidos.

Este estudo demonstra o mesmo problema retratado na maioria das pesquisas no Brasil envolvendo a questão da inclusão escolar, o que reafirma a falta de preparo dos professores em lidar com a inclusão e por conseqüência a necessidade de disciplinas práticas no âmbito da

educação especial nos cursos de licenciatura; ratifica-se também a falta de estrutura das escolas para promover educação eficiente para os alunos especiais, no sentido que não há adaptações necessárias de qualquer natureza para atendimento esta demanda.

Além do exposto, o presente trabalho pressupõe a existência de descaso do poder público em não prover recursos suficientes para a educação especial, com isso sugere-se ao poder público viabilizar e distribuir materiais adaptados nas escolas de modo geral, bem como incluir no currículo nacional de ensino, atividades inclusivas adaptadas para atender alunos com e sem deficiência e por fim garantir a formação continuada para educadores com temáticas relativas à educação especial.

REFERÊNCIAS

_____. **PCN – Parametros Curriculares Nacionais** - terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais. Brasília : MEC/SEF, 1997b.

_____. **PCN – Parametros Curriculares Nacionais**. Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

AGUIAR, W. R. **Concepções dos alunos e professores do 4º ano de uma escola municipal de Imperatriz/MA sobre Educação Ambiental**. 70f. 2017. Monografia (Pedagogia – Licenciatura) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, 2017.

BERNARDO, A.; LUPETTI, K.; MOURA, A. Vendo a vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, v. 18, n. 2, p. 172-185, 2013.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em 30. jun. 2018.

CAREGNATO, R.C.A; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, Out-Dez, 2006.

FRAASSEN, B. V.. **A imagem científica**. São Paulo: UNESP discurso editorial, 2007.

GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/imperatriz/panorama>. Acesso em: 20 jun. 2018.

JUSTINA, L.A.D; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**. v. 10, p. 2, p. 35-40, 2006.

KRAPAS, Sonia et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 3, p. 185-205, 1997

MANGA, V.. **O aluno cego e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso**. 2013. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória/ES, 2013.

MAZZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. 2 ed. São Paulo: PIONEIRA THOMPSON LEARNING, 2002.

PASSOS, L.; OLIVEIRA, N. Professores não habilitados e os programas especiais de formação de professores: a tábua de salvação ou a descaracterização da profissão?. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 105-120, jan./abr. 2008.

PAULINO, A.; VAZ, J.; BAZON, F. Materiais adaptados para ensino de biologia como recursos de inclusão de alunos com deficiência visual encontro da associação brasileira de pesquisadores em educação especial, 12, Londrina. **Anais...** Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, 2011

PIMENTEL, M.; VIANA, G.; CAMAROTTI, M. O ensino de ciências e biologia para deficientes visuais na percepção de professores e alunos. In: Congresso Internacional de Educação Inclusiva – CINTEDI, 2, Campina Grande. **Anais...** Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

PREFEITURA DE IMPERATRIZ. Disponível em: www.imperatriz.ma.gov.br/portal/noticias/educacao/inclusao.html. Acesso em: 12 jun. 2018.

QUERINO, Magda et al (Org). **Metodologia da Pesquisa e da Produção Científica**. Brasília: Faculdade Unyleya: 2016.

SANTOS, C.; MANGA, V. Deficiência visual e ensino de biologia: pressupostos inclusivos. **Revista FACEVV**, Vila Velha, [s.v], n. 3, p. 13-22, jul./dez. 2009.

SILVA, L. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência**: intelectual, auditiva, visual, física. Natal: WP Editora, 2010.

ⁱ Sobre os autores: **Darlan Moraes Oliveira** é Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa, Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto de Estudos Superiores do Sul do Maranhão (Iesma); Especialista em Análises Clínicas pela Unyleya; Mestre pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa). **Caio Maximino Oliveira** é Doutor e Mestre em Neurociências e Biologia Celular pela Universidade Federal do Pará, possui graduação em Licenciatura Em Psicologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, graduação em Formação de Psicólogo pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. É Professor Adjunto da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), onde atua no curso de graduação em Psicologia, no Mestrado em Educação de Ciências e Matemática (onde atualmente é vice-coordenador), e no Doutorado da Rede Bionorte. **Narciso das Neves Soares** é Doutorado em Educação pela FAGED/UFBA, Mestre em Ciências e Matemáticas pelo NPADC/UFPA, Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará - UEPA, Especialização em Matemática pela UFPA. É Professor Adjunto IV da UNIFESSPA, lotado no curso de Matemática do Campus de Marabá. É Professor Permanente do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - MNPEF e Prof. Permanente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM, ambos na Unifesspa.

Como citar este artigo: OLIVEIRA, Darlan Moraes; OLIVEIRA, Caio Máximo; SOARES, Narciso das Neves. Modelos mentais de conceitos científicos na percepção de discentes com deficiência visual. Revista Educação, Cultura e Sociedade, vol. 11, n. 3, p. 73 – 84, Edição Especial 2021. DOI: <http://doi.org/10.30681/2237-1648>

A **Revista Educação, Cultura e Sociedade** é uma publicação da Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil, iniciada em 2011 e avaliada pela CAPES.

E-mail da Revista: revistaedu@unemat.br

Indexadores: DOAJ – REDIB – LATINDEX – LATINREV – DIADORIM – SUMARIOS.ORG – PERIÓDICOS CAPES – GOOGLE SCHOLAR