



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

EMILIA LIMA DA COSTA

**A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS PARA SUJEITOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: SEQUÊNCIA FEDATHI COMO APORTE
METODOLÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA**

FORTALEZA

2016

EMILIA LIMA DA COSTA

A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS PARA SUJEITOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: SEQUÊNCIA FEDATHI COMO APORTE METODOLÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em educação.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C871f

Costa, Emilia Lima da.

A formação de conceitos científicos para sujeitos com deficiência visual: sequência Fedathi como aporte metodológico no ensino de química / Emília Lima da Costa. – 2016.
75 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão.

1. Inclusão. 2. Nova Metodologia. 3. Ciências Exatas. I. Título.

CDD 370

EMÍLIA LIMA DA COSTA

A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS PARA SUJEITOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: SEQUÊNCIA FEDATHI COMO APORTE METODOLÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em educação.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof.^a Dra. Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, àquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo o que pedimos ou pensamos, segundo o poder que atua em nós, a Ele seja a glória na igreja e em Cristo Jesus por todas as gerações, para todo o sempre!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer à Deus que me proporcionou diversas oportunidades.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão pela sua disponibilidade, paciência e excelente orientação.

A sua orientanda de Doutorado Ms. Elisângela Magalhães por diversas sugestões dadas e apoio durante a realização dessa pesquisa.

Aos meus professores de graduação Lauro, Paulo Sérgio, Ana Regina, Renato, Gecílio, José Carlos de Paula, José Carlos Oliveira.

À CAPES e CNPq, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

Aos professores e funcionários da FACED, em especial a Ariadna pela paciência e compreensão.

A tia Régia representando os professores do Ensino Fundamental I, ao Leandro Queiroz representando o Fundamental II e, no Ensino Médio gostaria de agradecer aos professores Gerasilson, Marinalva, Alcinete, Davi e todos os outros que influenciaram e continuam influenciando diversos alunos no sentido acadêmico da minha “pequena” cidade do interior, Sossego - Paraíba.

Aos meus pais, Emídio e Sebastiana que me apoiaram pelos meus caminhos de estudos.

Aos meus Irmãos Enilson e Enilma pelo o carinho e cuidado nos tempos de criança.

Ao meu esposo Eraldo pela paciência e perseverança.

Aos diversos amigos e professores que participaram direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Aos amigos Ronald, Angelina, Osmar Hélio, Homero, Talita que tomamos diversos cafezinhos acadêmico-culturais.

Aos meus vizinhos Carlos e Márcia que estiveram me apoiando e ajudando quando mais precisava.

A amiga Ádila que mesmo estando longe me presenteia com o seu tempo.

A Rafaela Gonçalves pela amizade e apoio e outros amigos que porventura deixei de citar.

Agradeço a Sara, Hilca e Guilherme pela atenção dada. A todas as pessoas que de uma forma ou de outra estiveram envolvidas na realização deste trabalho, Obrigada.

“Abrir-se para as identidades abertas, divisar o insuspeito, o imprevisto, aquilo poderá estar além das aparências; surpreender-se com o outro; fugir aos tentadores enquadramentos que fazemos sobre os demais e surpreender-se com a composição de cada um.” (MATOAN, 2013, p.54)

RESUMO

A Química para o deficiente visual tem se apresentando com indicativos de dificuldades. Com relação as dificuldades destacamos: novas metodologias que abrange as suas necessidades, ensino instrucionista /estímulo-resposta, a falta de inclusão, a própria formação do professor, a linguagem – Grafia Química Braille para uso no Brasil. Percebe-se que há falta de preparo de alguns docentes em trabalhar com esse público e dificuldade na abordagem dos conteúdos atrelados aos conceitos de massa, volume e densidade. Diante desses dados e com intuito de contribuir com o ensino da Química para o deficiente visual, a presente pesquisa trouxe como objetivo geral observar a formação de conceitos científicos para sujeitos com deficiência visual e utilizar a Sequência Fedathi como aporte metodológico para o Ensino da Química, aspirando mudanças na forma como os professores conduzem suas aulas, a Sequência Fedathi foi criada pelo professor Dr. Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os trabalhos iniciais reportam ao Ensino da Matemática e tem por base quatro etapas sequenciais e interdependentes: tomada de posição, maturação, solução e prova. Embora a Sequência Fedathi tenha sido desenvolvida com ênfase na Matemática, a mesma pode ser usada em qualquer outra disciplina. Portanto, para a realização da pesquisa adotamos como referencial teórico autores como Borges Neto et. al. (2013), Brandão (2004, 2009), Jucá (2011), Magalhães (2015), Mól et. al.(2012), Nuñez Ramalho (2004), Perrenoud (2003), Pozo e Crespo (2009), Freire (1996). A pesquisa se propôs investigar e vivenciar a Sequência Fedathi em escolas regulares, na disciplina de Química, do Ensino Médio do primeiro e segundo ano, com alunos deficientes visuais. Os resultados encontrados mostram um aluno ávido por conhecimento e que, por não possuir um ensino adequado as suas necessidades têm seu processo de formação prejudicado. Assim sendo, recai sobre o discente o “peso” de ser formado em um sistema tradicional estímulo-resposta, o que de certa forma vem prejudicar a participação do mesmo em sala de aula, minando ainda mais o processo de ensino aprendizagem. Com a vivência da Sequência Fedathi foi possível observar outra postura do aluno mesmo insistindo nas perguntas. Tornando-o crítico para buscar e ter a sua participação.

Palavras chave: Inclusão; Nova Metodologia; Ciências Exatas.

ABSTRACT

Chemistry for the visually impaired has been presenting difficulties. Regarding the difficulties we include: new methodologies covering their needs, instructional teaching / stimulus response, lack of inclusion, the own teacher training, language - Braille Chemical spelling for use in Brazil. It is noticed that there is a lack of preparation of some teachers in working with this population and difficulty in addressing the content linked to the concepts of mass, volume and density. Given these data and aiming to contribute to the teaching of chemistry for the visually impaired, this research has the general objective to observe the formation of scientific concepts for visually impaired subjects and use the Fedathi sequence as methodological support for Chemistry Teaching, aspiring changes in the way teachers conduct their classes, the Fedathi sequence was created by Professor Dr. Herminio Borges Neto from Universidade Federal do Ceará (UFC). Initial work report to Mathematics Teaching and is based on four sequential and interdependent steps: taking position, maturity, solution and proof. Although Fedathi sequence has been developed with emphasis on Mathematics, it can be used in any subject. So for the research we adopted as theoretical frame the authors Borges Neto et. al. (2013), Brandão (2004, 2009), Juca (2011), Magalhães (2015), Mól et. al. (2012), Nuñez Ramalho (2004), Perrenoud (2003), Pozo and Crespo (2009), Freire (1996). The research aimed to investigate and experience Fedathi sequence at regular schools, the subject of chemistry, the high school first and second year, with visually impaired students. The results show a student avid for knowledge and unfortunately, by not having adequate teaching their needs have hampered his training process. Therefore, lies with the student the "burden" of being formed into a traditional stimulus-response system, which somehow comes to prejudice the participation of the same in the classroom, further undermining the teaching and learning process. With the experience of Fedathi sequence it was possible to observe another posture from the student even insisting on questions. Making them critical in order to seek and have their participation.

Keywords: Inclusion; New Methodology; Exact Sciences.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Equação $d = m.v.$	24
FIGURA 2 - Representação do Dióxido de Enxofre	26
FIGURA 3 - Representando Dióxido de Enxofre.....	26
FIGURA 4 - Ana realizando o experimento	50
FIGURA 5 - João no término da aula experimental	54
FIGURA 6 - Deise, Tistão e Humberto na realização do experimento	58

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	DEFICIÊNCIA VISUAL: QUE INCLUSÃO QUEREMOS?	15
2.1	Desafios e possibilidades: o ensino da Química e o Deficiente Visual	19
2.2	Mãos que leem: recursos utilizados por deficientes visuais para o Ensino da Química	24
3	SEQUÊNCIA FEDATHI NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS POR DISCENTES CEGOS	28
3.1	O que não me contaram sobre a Sequência Fedathi: possibilidades para o ensino crítico e reflexivo da Química para alunos com deficiência visual	33
4	SUBSÍDIOS METODOLÓGICOS PARA TRABALHAR QUÍMICA COM DISCENTES CEGOS	38
4.1	De qual aluno e escola estamos falando? Rumo a caracterização	41
4.1.1	<i>A Ana</i>	41
4.1.2	<i>Ana: Caracterização da Escola</i>	42
4.1.3	<i>O João</i>	44
4.1.4	<i>João: Caracterização da Escola</i>	45
4.1.5	<i>Humberto, Deise e Tristão</i>	45
4.1.6	<i>Humberto, Deise e Tristão: Caracterização da Escola</i>	46
4.2	Estudo piloto: Intervenções e elaborações de conceitos através das mediações com a Sequência Fedathi	46
5	VIVÊNCIANDO A SEQUÊNCIA FEDATHI: SESSÕES DIDÁTICAS	52
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICES	71

1 INTRODUÇÃO

Há debates sobre os rumos investigados pela educação, mas na prática o ensino tem permanecido nos moldes do ensino tradicional, com indicativos do processo de estímulo-resposta ou hierarquizado. (POZO; CRESPO, 2009). Quando se trata das disciplinas compreendidas dentro da divisão das ciências da natureza, na qual se inclui a Química, algumas lacunas, fruto desse modelo de ensino tendem a se intensificar em diversos setores da aprendizagem, conforme afirma Pozo e Crespo (2009, p. 16) ao se referirem aos alunos: “o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um *deficit* muito comum”.

Mas o que vem a ser o ensino tradicional? Segundo Nuñez e Ramalho (2004, p. 17), o ensino tradicional prende-se numa exposição verbal e demonstrativa, “oferecendo ao aluno uma grande quantidade de informações que devem ser memorizadas, o que faz com que a pedagogia tradicional seja chamada enciclopedista e intelectualista”. Assim como antecipa Freire (1996), o aluno passa a ser um recipiente onde se depositam diversos conteúdos, tirando assim, a possibilidade do aluno de pensar sobre, de ser um aluno questionador.

Segundo Borges Neto et. al. (2013), o ensino tradicional limita o aluno e, por não considerar a participação do mesmo em sala de aula, a chance de desenvolver um raciocínio mais crítico e reflexivo torna-se comprometida, permanecendo uma comunicação unilateral, partindo apenas do professor.

Percebe-se que este cenário se repete no século XXI, também é verdade que professores, gestores e pesquisadores, ao longo dos anos têm tentado encontrar meios, formas de proporcionar um ensino mais participativo, fazendo uso de uma visão crítica, reflexiva e interdisciplinar.

No entanto, nosso sistema educacional ainda permanece passivo diante das mudanças sociais, culturais e tecnológicas.

Esse processo de "fabricação" da excelência escolar é um processo de avaliação socialmente situado, que passa por transações complexas e está de acordo com as formas e as normas de excelência escolar, ancoradas no currículo vigente e na visão da cultura da qual a avaliação faz parte (PERRENOUD, 2003, p.6).

Entretanto, de acordo com Torres (2002, *apud* Moraes; Navas *et. al.*, 2010, p. 177) o que não vem funcionando no Brasil “e na América Latina em geral não é a formação docente propriamente dita, mas os modelos de formação como um todo, seja a formação inicial ou em serviço”. Tendo em vista tais dificuldades, professores envolvidos com a disciplina de Química têm procurado meios de proporcionar um despertar do senso investigativo. Para isso, a proposta Sequência Fedathi se adequa dentro do planejado, pois além de desenvolver o senso investigativo e despertar o interesse do aluno, proporciona uma reflexão sobre os conteúdos, fazendo com que o aluno construa seu próprio conhecimento.

Se para o aluno da escola regular o ensino de Química apresenta diversos fatores de dificuldade, indo desde o conteúdo em si às metodologias congeladas e tradicionalistas, o que se esperar das dificuldades encontradas para o aluno deficiente visual?

São vários os obstáculos que o ensino de Química para o deficiente visual precisa superar, tais como: inclusão, acessibilidade, material adaptado, formação de professor, dentre outros. Concebida como uma ciência de difícil aprendizagem e com estereótipos de que apenas cientistas conseguem compreender, para os indivíduos com deficiência visual, o ensino da química apresenta-se como um grande desafio, mesmo que seja em salas inclusivas, em que o esperado são professores aptos a ministrarem qualquer que seja o conteúdo da disciplina.

No que diz respeito à inclusão, a mesma chega às escolas permeada por certa indiferença. Os deficientes visuais que ali estão, são tidos por muitos professores, como não aptos a aprender.

Geralmente os professores não levam em consideração que o aluno com deficiência deve ter o mesmo nível de exigência e de aprendizagem de qualquer outro aluno e “que deveriam estar preparados para planejar e conduzir atividades de ensino que atendam as especificidades educacionais dos alunos com e sem deficiência (CAMARGO E NARDI, 2007, p. 379 *apud* BERTALLI 2010, p. 32)

Quando o assunto é a realização de um curso superior, as desconfianças, com relação a sua capacidade de aprender, tendem aumentar ainda mais. Segundo (Mól; Teixeira; Araújo; Eustógio; Ribeiro, 2012) os professores se mostram receosos quando o assunto está relacionado a um curso superior para o deficiente visual. E quando esse

curso é Química as desconfianças tendem a aumentar, o que de certa forma mostra uma falta de conhecimento sobre a capacidade que esses alunos possuem (Mól; Teixeira; Araújo; Eustógio; Ribeiro, 2012). Sobretudo, há que se destacar que muitos professores, gestores, dentre outros, não entendem a diferença entre inclusão e integração, permanecendo, assim, com um desinteresse por parte de professores e escolas diante da situação.

A integração, para Mantoan (2003, p. 19) tem como objetivo “inserir um aluno, ou um grupo de alunos, que já foi anteriormente excluído, e o mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar”. Essa integração ocorre quando os alunos são deixados em uma sala de aula, sem o mínimo de atenção. Sobre inclusão, a autora Mantoan (2013, p. 105) define que “O ensino inclusivo se propõe a explorar talentos, atualizar possibilidades, desenvolver predisposições naturais de cada aluno. As dificuldades e limitações dos alunos devem ser reconhecidas, assim como suas possibilidades”. É importante observar que a inclusão não faz distinção de alunos, os conteúdos são ministrados igualmente a todos.

O que tem acontecido nas escolas é que os alunos na escola regular se tornam expectadores de um ensino distante de suas reais necessidades. Ao chegar na escola regular, o aluno, deficiente visual, não constroi vínculos com seus colegas e nem tão pouco é considerado em sala de aula. Professores tendem a atribuir notas simbólicas para que o aluno passe de ano ou se detenha na realização de trabalhos (BERTALLI, 2010). Faz-se necessário algo mais e, para isso, o próprio professor precisa de uma mudança de consciência, além de ser sensível à voz do discente.

A inclusão, segundo Machado,

Implica uma reforma radical nas escolas em termos de currículo, avaliação, pedagogia e formas de agrupamento dos alunos nas atividades de sala de aula. Ela é baseada em um sistema de valores que faz com que todos se sintam bem-vindos e celebra a diversidade que tem como base o gênero, a nacionalidade, a raça, a linguagem de origem, o background social, o nível de aquisição educacional ou a deficiência (MACHADO, p.15).

A Constituição Brasileira, no capítulo III - Da Educação, da Cultura e do Desporto Seção I - Da Educação Art. 205 (BRASIL, 2013, p. 34), versando sobre a

educação como direito de todos e dever do Estado, visa “ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”

A verdade é que, segundo Mantoan (2003, p. 45), “a inclusão pegou as escolas de calças curtas — isso é irrefutável”. Como se não bastasse, muitos professores não se sentem parte desse processo de construção da sociedade.

Dentre estas dificuldades, cabe dar certa ênfase ao deficiente visual em escolas públicas no Brasil, pois o mesmo se sente desamparado quanto ao suprimento das suas necessidades, uma vez que o ensino precisa levar consideração às suas necessidades especiais. Se para um aluno de boa visão as coisas não são fáceis, para um aluno que é deficiente visual tudo tende a se complicar, a exemplo da locomoção, apropriação de conteúdos, formação de professor e, dentre estes fatores, a falta de material se destaca.

Se a educação é direito de todos, cabe ao Estado fornecer subsídios necessários para que todos realmente tenham acesso, tais como material adaptado (livro em Braille), prova em Braille, capacitação e conscientização dos professores e gestores, enfim, toda comunidade escolar, para que o aluno deficiente visual ou não, se desenvolva enquanto ser humano participante da sociedade. Pensando nisso é que lançamos a proposta de olhar para a Química sob a perspectiva de uma nova metodologia de ensino chamada Sequência Fedathi. Tal metodologia de ensino foi criada pelo professor Dr. Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará (UFC).

A metodologia supracitada traz uma proposta diferente para o ensino, tendo como referência base para a aprendizagem, a atitude que o professor tem na sua mediação do conteúdo com o estudante. Os trabalhos iniciais reportam ao ensino da Matemática e tem por base quatro etapas sequenciais e interdependentes: tomada de posição, maturação, solução e prova. Embora a Sequência Fedathi tenha sido desenvolvida com ênfase na Matemática, a mesma pode ser utilizada em qualquer outra disciplina.

Sob o mesmo ponto de vista, optamos por vivenciar a Sequência Fedathi na disciplina de Química voltada para o aluno deficiente visual. Enquanto professores, nos perguntamos: que tipo de inclusão queremos? Que tipo de ensino proporcionar? Diante disso, percebemos na Sequência Fedathi a oportunidade de proporcionar ao aluno um

ensino mais reflexivo, onde essa relação professor/aluno se dá de forma mais dinâmica e onde o ensino de Química ganha significado.

Ao nos depararmos com discentes com deficiência visual em uma sala do Ensino Médio de escola regular, percebemos que os mesmos apresentaram várias dificuldades, tanto na compreensão dos conceitos de grandezas físicas, como do papel que a Química tem na sociedade. Dentre os assuntos trabalhados com esses alunos, destacamos nessa dissertação os assuntos: grandezas físicas – densidade, massa e volume, vale ressaltar que a escolha do assunto levou em consideração o nível de apropriação que eles já possuíam, o conteúdo foi escolhido por ser um conteúdo mais simples. Diante do citado, sentimos a necessidade de aprofundar uma inquietação que também surgiu: como cegos congênitos e não congênitos compreendem as grandezas físicas densidade, massa e volume? Será que existe erro conceitual nesse ensino?

Para Santos e Mol et. al. (2013), massa e volume são propriedades gerais da matéria, ou seja, são propriedades que qualquer material tem em função da quantidade. Já a razão entre a massa e o volume de um objeto depende do material do qual é feito, ou seja, é uma propriedade específica de cada substância, à qual se dá o nome densidade.

Para este conteúdo, torna-se essencial que o aluno do século XXI pense, reflita, construa seu conhecimento e não apenas se detenha a memorizar fórmulas sem saber a sua real importância. Mantoan diz que,

Para ensinar, na perspectiva da educação inclusiva, temos de partir na direção de uma pedagogia ativa, dialógica, interativa, que conecta os conhecimentos e suas áreas e que se contrapõe a toda e qualquer visão transmissiva, unidirecional, de transferência unitária, individualizada e hierárquica do saber (MANTOAN, 2013, p.106).

Outro fator importante e que há de se destacar no ensino de química para estudantes deficientes visuais é que a Grafia Química Braille para uso no Brasil (BRASIL, 2011) se apresenta como uma das dificuldades, tanto para professores, quanto para alunos com deficiência visual.

Realizando pesquisas sobre o ensino de Química adaptado para pessoas com deficiência visual, encontramos e encantamo-nos com a grafia Química Braille, à qual nos dedicamos, para que assim nos sentíssemos mais completos para realizar a pesquisa.

Segundo a Grafia Química em Braille para uso no Brasil, “a Química possui uma linguagem própria que permite a comunicação entre cientistas de diferentes áreas que utilizam esses conhecimentos” (BRASIL, 2011, p 07). Então, como proporcionar um ensino mais crítico e reflexivo de Química via Sequência Fedathi para deficientes visuais? Como se desenvolve o ensino de Química permeado por essa “inclusão”?

Pode-se partir de conhecimentos prévios dos estudantes, conforme ressalta Bicudo e Kluber (2011). Mas, as realidades de alunos com boa visão e pessoas com deficiência visual são bem distintas. Muitas soluções de problemas químicos são melhores compreendidas com a apresentação visual (realização de desenhos, gravuras, etc). Surge, assim, o questionamento: como contemplar ambos os sujeitos?

Cabe ao professor proporcionar um ensino adaptado, portanto, a formação do docente torna-se um ponto importante para o ensino de Química e a aplicação desses conteúdos no ensino para estudantes com deficiência visual. Mas, esta formação também sofre influências da postura que o docente assume em sala de aula.

Desta feita, seguem-se os objetivos dessa pesquisa: observar a formação de conceitos científicos para sujeitos com deficiência visual e utilizar a Sequência Fedathi como aporte metodológico para o ensino da Química; analisar, via Sequência Fedathi, como são abordados os conteúdos atrelados aos conceitos de massa, volume e densidade; utilizar a Sequência Fedathi após observar a prática docente em uma escola regular com sujeito cego incluso ou não; interpretar e analisar eventuais erros atrelados a formação de conceitos; analisar, via Sequência Fedathi, as dificuldades encontradas por discentes com deficiência visual na disciplina de Química: inclusão, grafia, formação de professor, ensino instrucionista.

A vivência da Sequência Fedathi equivaleu a uma sessão didática vivenciada em três momentos distintos por cinco alunos integrados na escola regular, sendo que dois desses alunos são do Estado Ceará, um da cidade de Fortaleza e outro da cidade de Maracanaú, e os outros três são da cidade de João Pessoa – Paraíba, a sessão didática para estes três últimos alunos foi realizada em grupo. Ambos tiveram acompanhamento em sala de aula, na escola regular, para que observássemos o papel da inclusão, a postura de seus respectivos professores e o modo de vivência do conteúdo.

A escolha dos locais nos permitiu analisar como anda o ensino para esse público em ambos os estados.

Assim, o trabalho está organizado da maneira delineada a seguir.

No primeiro capítulo, dedicado à Introdução, mostramos, de maneira geral, as características da pesquisa, tais como problema da pesquisa e objetivos. O segundo capítulo é destinado ao conhecimento das especificidades da deficiência visual, bem como as dificuldades encontradas por alunos inseridos na escola regular e a atitude de muitos professores frente a forma diferente de ensinar.

No terceiro capítulo, destacamos os desafios a serem superados no ensino de Química para o deficiente visual e elencamos novas possibilidades para esse ensino, abrangendo a metodologia sugerida e expressando as possibilidades da utilização da Sequência Fedathi como fator importante na elaboração do conhecimento.

Já no quarto capítulo, descrevemos o percurso trilhado e a metodologia utilizada na pesquisa, sua caracterização e a realização do estudo piloto. No quinto capítulo, relatamos a vivência das sessões didáticas, as intervenções e as mediações, assim como a descrição de como foi aplicada a Sequência Fedathi com os sujeitos. As análises dos dados coletados, bem como as observações das mediações que trará da sala de aula, compõem o capítulo seis.

No sexto capítulo, compartilhamos todas as considerações finais obtidas por meio das intervenções e avaliações dos dados coletados na pesquisa. Na sequência as referências e os apêndices.

2 DEFICIÊNCIA VISUAL: QUE INCLUSÃO QUEREMOS?

Através da visão, nos comunicamos com o mundo. Por meio dela, construímos representações, compreendemos conceitos e acompanhamos todas as transformações que ocorrem na sociedade. A visão possibilita a apropriação de notícias, eventos, a observação dos acontecimentos; os deficientes visuais, no entanto, ficam privados e limitados em apreender esses episódios de transferências de cultura e de conteúdo (BRANDÃO, 2009).

Segundo o resultado da pesquisa nacional de saúde (IBGE, 2015 p. 23) “No Brasil, dentre os tipos de deficiências investigadas pelo PNS – Plano Nacional de Saúde, 2015, a deficiência visual foi a mais representativa na população, com proporção

de 3,6%”. Isto é, de um total de 200,6 milhões da população brasileira, 7,2 milhões de pessoas apresentaram maior número de deficiência visual.

Ao trabalhar com pessoas que possuem deficiência visual, faz-se necessário entendermos e definirmos os grupos caracterizados como: deficientes visuais e cegos com baixa visão. A cegueira total ou amaurose¹ delimita-se como completa perda de visão sem nenhuma percepção de luz, o que nos leva a ouvir a expressão “visão zero”, a qual se compreende como a perda da função visual até ausência e projeção de luz. Quanto aos indivíduos com baixa visão, notamos que discentes há muito tempo em sala de aula apresentam limites de leitura, a visão cansada pelo esforço imprescindível, como a letra que necessita ser aumentada em caderno de pauta dupla, como também observamos algumas dificuldades de locomoção.

Nas palavras de Gil (2000):

A deficiência visual é do tipo sensorial e abrange desde a cegueira total, em que não há percepção da luz, até a baixa visão (visão subnormal). Cegueira pode ser a perda total da visão e as pessoas acometidas dessa deficiência precisam se utilizar dos sentidos remanescentes para aprender sobre o mundo que as cerca. A baixa visão é a incapacidade de enxergar com clareza, mas trata-se de uma pessoa que ainda possui resíduos visuais, mas, mesmo com o auxílio de óculos ou lupa, a visão se mostra baça, diminuída ou prejudicada de algum modo (GIL, 2000, p.06).

Ainda segundo Romagnolli e Ross (2008, p. 12), “a pessoa com deficiência visual é aquela que tem baixa visão ou é cega”. Esses alunos não possuem visão necessária para aprender a ler e escrever em tinta (escrita a caneta e lápis), sendo assim, precisam utilizar outros meios, como o tato, a audição, o olfato, o paladar.

Os alunos com baixa visão mostram-se com dificuldades em diferenciar cores, mas alguns conseguem identificar cores mais vibrantes. Isso, de certa forma, restringe o aluno quanto ao campo visual – por ter essa restrição, os aspectos da locomoção no espaço, a orientação, são prejudicados (BRASÍLIA, 2007).

A alteração da habilidade funcional da visão poderá proceder de inúmeros fatores. Pessoas com baixa visão demonstram uma necessidade de utilização dos recursos específicos na realização de suas atividades diárias: auxílios ópticos, lentes para ampliação de imagens, lupas, óculos, telescópios, entre outros; recursos não

¹ Amaurose - Cegueira mais ou menos completa e transitória, devida a uma afecção do nervo óptico ou dos centros nervosos, mas sem lesão do próprio olho. (MAGALHÃES, 2015)

ópticos, como o uso de lâmpadas, contraste de preto e branco, livros com textos ampliados, folhas pautadas (GIL, 2000).

As causas mais frequentes de cegueira e visão subnormal são: retinopatia da prematuridade causada pela imaturidade da retina, em decorrência de parto prematuro ou de excesso de oxigênio na incubadora. Catarata congênita em consequência de rubéola ou de outras infecções na gestação. Glaucoma congênito que pode ser hereditário ou causado por infecções. Atrofia óptica. Degenerações retinianas e alterações visuais corticais. A cegueira e a visão subnormal podem também resultar de doenças como diabetes, descolamento de retina ou traumatismos oculares (GIL, 2000, p.9).

É imprescindível observar que pode acontecer, em muitos casos da pessoa adquirir a cegueira em qualquer fase da vida. A pessoa poderá perder a visão depois de adulto por diferentes fatores. Muitos casos de cegueira adquirida estão atrelados aos índices elevados de casos de doenças de diabetes, descolamento de retina, traumas oculares e/ou acidentes.

Para Rodrigues (2004, p. 59, apud MAGALHÃES 2015).

A perda da visão é, um acontecimento de vida que suscita uma multiplicidade de reações e que obriga os sujeitos afetados a encontrar formas de lidar, quer com estas reações, quer com as consequências que decorrem da redução grave ou ausência da visão (RODRIGUES, 2004, p. 59. apud MAGALHÃES 2015).

Os estudantes que perdem a visão depois de adultos são denominados como reabilitando². Esses alunos apresentam a necessidade de frequentarem o serviço de reabilitação ao ingressar nesses programas, com o objetivo de se desenvolver enquanto ser social e obter uma autonomia no que diz respeito à locomoção, orientação e mobilidade, adaptação da leitura e escrita para o Braille, atividades da vida diária (A.V.D) e atendimento em relação ao seu estado emocional. Enfim, atividades que incorporem no estudante uma aceitação para nova condição de vida deles.

No cenário nacional e principalmente no mundial, as mudanças ocorridas, tais como leis de acessibilidade e inclusão, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), mudanças de paradigmas na formação de professores e leis trabalhistas, asseguram que essas mudanças são relevantes e fundamentais para garantir o acesso desse deficiente na

² Estudantes reabilitando – estudantes que estão no processo de aprendizagem do Braille, Soroban, Orientação e Mobilidade. (MAGALHÃES, 2015)

sociedade, na escola, no trabalho, no cinema e nos centros comerciais, de forma que ele se ache participativo na construção de sua identidade, como dirá Mól *et al.* (2012).

Na prática docente, dificilmente haverá uma sala homogênea, na qual os estudantes têm a mesma personalidade, semelhante ritmo de aprendizagem, iguais disposição para participação e aprendizado do conhecimento. Sendo assim, torna-se imprescindível entender as especificidades e as necessidades de cada qual, com ou sem deficiência. Nesse contexto, é importante ter uma atitude positiva ao se receber alunos com deficiência em salas de aula.

Estar aberto para falar em inclusão no século XXI já é considerado grande avanço, mas o que tem prevalecido é uma falsa inclusão e, conseqüentemente, a falta de compreensão do termo, o que leva a não vivência da inclusão nas escolas.

Segundo Mantoan (2007 p. 18):

O ensino escolar brasileiro é aberto a poucos, sobretudo no caso de alunos deficientes. Além disso, a inclusão escolar tem sido mal compreendida sobre seu apelo a mudanças nas escolas. Ainda há muita resistência. Problemas conceituais, desrespeito a preceitos constitucionais, interpretações tendenciosas de nossa legislação educacional e preconceitos que distorcem o sentido da inclusão escolar são também grandes barreiras a serem enfrentadas pelos que defendem essa inclusão.

A inclusão pode ser determinada como um espaço com característica de ensino que não obrigatoriamente é diferenciada, mas como aquela que carece de equipamentos, instrumentos e recursos pedagógicos especiais para efetivação do processo de ensino e de aprendizagem, bem como da postura do docente. Dessa maneira, ocorreria o apoio necessário para que cada estudante consiga acessar e se apropriar dos conteúdos do currículo escolar comum, ou seja, se favorecer dos conhecimentos dados em sala de aula e que possam, a partir do desenvolvimento de suas aptidões cognitivas, se ajustar desses conhecimentos.

As escolas precisam remover a máscara da “inclusão” que exclui e se comprometer com os discentes, ávidos por fazer parte de algo maior, nessa construção do conhecimento. Que o aluno ganhe autonomia para se posicionar, para que possa criticar e refletir, junto com seus colegas, para construir seu próprio conhecimento. Faz-se necessário uma consciência por parte dos gestores, familiares e estudantes.

2.1 Desafios e possibilidades: o Ensino da Química e o Deficiente Visual

Pressupondo que durante o processo de ensino e aprendizagem as elaborações dos conceitos ocorrem com origem no conhecimento que o aluno já tem, como afirma Freire (1996, p. 14) “[...] o nosso conhecimento do mundo tem historicidade. Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se ‘dispõe’ a ser ultrapassado por outro amanhã [...]”. A ressignificação ao acrescentar conhecimentos novos aos já estabelecidos, que contribuem para as novas elaborações, trazem questionamentos necessários para o desenvolvimento do nosso trabalho. Sendo assim, surge uma incógnita: pode haver aprendizagem sem ensino?

Vygotsky (2002) destaca a importância do processo histórico-social e o papel da linguagem no desenvolvimento da pessoa. Seu mote central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio. Para o teórico (idem), o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos desde as relações intra e interpessoais e de troca com o meio, com procedência em um processo que se denomina a mediação. O autor traz considerações importantes sobre a aprendizagem, que devem ser observadas por uma ótica prospectiva, ou seja, não deve se focar no que o aluno aprendeu, mas sim no que ele está aprendendo.

Em relação ao ensino para deficientes visuais, pode-se observar que as autoras Ochaíta e Espinosa (2004), corroborando Vygotsky (2002), relatam que, na fase entre o final do primeiro ano de vida, os alunos cegos devem incorporar os objetos em sua interação com as pessoas, por envolver, ao mesmo tempo, o aluno, o objeto e o mediador. Nessa fase, o foco não é apenas a interação, mas objetiva-se que o aluno com deficiência visual possa iniciar conversas não verbais.

Ainda sobre o ensino, para os estudantes com deficiência visual, é necessário observar que os estudantes utilizam de forma constante o recurso da imitação, se apropriando dos modelos fornecidos pelo docente. O docente irá fornecer meios para que o aluno possa realizar atividades cotidianas sem prejuízos educacionais. Dependendo das condições que o ambiente oferecerá aos alunos e por mais que não seja num ambiente escolar, a aprendizagem poderá ocorrer.

Se os processos de ensino e aprendizagem são os mesmos, por que desenvolver variadas estratégias de ensino, por conta das formas distintas de

aprendizagem? A procura pela metodologia da Sequência Fedathi se deu por sentirmos, em sala de aula, a necessidade de recursos e estratégias diferentes no momento de produção do conhecimento pelo deficiente visual. Entendemos que, embora o resultado da aprendizagem seja o mesmo, o docente tem que voltar seu olhar de forma diferenciada para como está acontecendo esse ensino (MAGALHÃES, 2015).

Acredita-se que o conhecimento e a aprendizagem terão alcançado seu objetivo quando muitas dessas exigências cognitivas são concluídas ao longo do processo educativo: capacidade do aluno em abstrair conceitos, representar, classificar, relacionar e agrupar, conferindo os novos conhecimentos com os já existentes.

A Sequência Fedathi oferece ao docente a oportunidade de organização das estratégias de ensino de modo com que “o aluno reproduza ativamente os estágios que a humanidade percorreu para compreender os ensinamentos matemáticos” (BORGES NETO, DIAS e IÓRIO, 1994. p.18). Ou seja, proporcionando ao aluno uma aprendizagem significativa, partindo dos conceitos que ele já constituiu.

Vygotsky (1983, p. 10, grifo do autor) argumenta que “crianças com deficiência são capazes de aprender se oferecidas a elas condições apropriadas (adaptadas) de ensino”. Seguindo essa linha de raciocínio, a estratégia de ensino da Sequência Fedathi se caracteriza por considerar o aluno parte do processo de ensino-aprendizagem, propondo que o mesmo tenha o professor como mediador do processo enquanto formula seus conceitos.

Para Magalhães (2015 p.46)

Sequência Fedathi recomenda uma proposta pedagógica de ensino em que o docente utiliza uma postura diferenciada: a sala de aula se transforma em um grande laboratório de pesquisa, os discentes compõem o papel de investigador e de elaboradores de seus conhecimentos, e os docentes de colaboradores, que irão fazer mediações necessárias, dependendo da necessidade do grupo (MAGALHÃES, 2015, p. 46).

Pode-se observar aqui a importância dos trabalhos realizados e pautados com materiais manipuláveis que forneçam subsídios aos cegos para elaboração de conceitos, bem como as posturas de docente diante das estratégias de ensino.

Sobre a aprendizagem de conceitos Químicos, os PCNs (BRASIL, 2002 *apud* BRASIL, 2006, p.109) preconizam que

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o

conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002 *apud* BRASIL, 2006, p.109).

Além disso, a Química se fez presente desde os primórdios da humanidade, com a descoberta do fogo, com a alquimia, etc. Essa ciência nos trouxe um pensar diferente sobre o mundo que nos rodeia. Isso é bem notado nos dias atuais, com o avanço das tecnologias, quando a própria ciência tem ganhado novos olhares e contribuído muito para nosso bem estar e convívio com o meio ambiente.

Torna-se evidente que, para uma maior apropriação dos assuntos relacionados à Química, o ensino precisa passar por mudanças e essas mudanças começam por proporcionar ao aluno reflexão e criticidade sobre os diversos assuntos, de tal forma que o discente compreenda o que está fazendo e seja capaz de se posicionar.

Embora a Sequência Fedathi tenha sido desenvolvida para o ensino da matemática, a metodologia implica nos procedimentos de ensino nas mais variadas áreas, propondo ao professor uma mudança de sua postura. O ensino deixa de ser unilateral, considerando a participação do aluno e instigando o mesmo a buscar e a construir significados sobre determinados temas e assuntos.

Por outro lado, o ensino de Química para o deficiente visual possui desafios a serem superados, além da falta de inclusão, de conhecimento por parte dos docentes e das especificidades que os alunos cegos apresentam: ainda percebe-se a falta de material didático. No entanto, alguns pesquisadores como Batistetil e colaboradores (2009) propuseram uma discussão sobre a utilização da história da Ciência no ensino da célula para alunos com deficiência visual. Os autores constataram que o uso de representações táteis poderia suprir de forma apropriada alguns aspectos incluídos à microscopia no ensino de Biologia.

Soler (1999) indica que se pode realizar a descrição verbal do experimento e do que é observado em sua execução, assim, não somente o estudante cego irá se inteirar melhor do que está ocorrendo, como também o estudante de boa visão observará com mais atenção os detalhes nos quais poderia não se fixar. Esse mesmo autor destaca a importância de abrir as portas de todos os sentidos, não somente o da visão, durante as observações, para que se façam análises mais ricas do que fazemos usualmente.

A ausência do uso da grafia Química Braille no Brasil, cria para os alunos dificuldades em compreender conteúdos de Química. Mas, as várias formas de apresentar os assuntos, seja com aulas experimentais ou com material adaptado, também remete a própria formação ou tomada de consciência do professor.

No entanto, é importante trabalhar com a Sequência Fedathi porque propicia ao estudante sua condução por meio de um ensino mais reflexivo, a partir do qual pensa sobre os conceitos mesmo que não tenha algum material adaptado ou experimental, ou seja, o aluno se vê diante de construções “mentais” conduzidas pelo professor e levado a construir sua própria representação.

Os seres humanos, na maioria das vezes, constituem relações entre os elementos sociais ou situações da atividade desempenhada sobre eles e, principalmente, com sua capacidade de abstrair e tomar conta de tais relações, em detrimento de outros igualmente presentes. Piaget (1996 *apud* MAGALHÃES, 2015, p. 30) enfatiza que

[...] o conhecimento é construído com base na ação do educando sobre o objeto a ser aprendido. O docente necessita compor a problematização constante, provocando a reflexão, o pensamento por si mesmo e a persistência na busca da solução para o problema expresso (PIAGET, 1996 *apud* MAGALHÃES, 2015, p. 30).

No contexto de algumas pesquisas sobre o desenvolvimento da aprendizagem dos deficientes visuais, Warren (1994) traz a ideia de que os cegos são prejudicados pela falta de percepção sensorial na formação de conceitos. Contradizendo essas idéias, o autor (*idem*) ressalta que os trabalhos indicativos de que atrasos conceituais em cegos não decorrem da ausência de visão, mas da falta de experiências que lhes possibilitem esse desenvolvimento, ou melhor, a discussão apropriada sobre determinados assuntos.

Quanto aos conceitos e elaborações feitas pelos cegos, Ochaita e Rosa (1995) esclarecem que a carência ou a séria diminuição da captação informacional por um canal sensorial da importância da visão, faz com que a percepção da realidade de um cego seja muito diferente da dos que enxergam. Boa parte da categorização da realidade reside em propriedades visuais que se tornam inacessíveis ao cego, mas isto não quer dizer que careça de possibilidade para conhecer o mundo ou para representá-lo: ocorre é

que, para isso, deve potencializar a utilização dos outros sistemas sensoriais, como tato e audição.

Ensinar deficientes visuais vai requerer uma postura diferenciada dos docentes, já que a educação do aluno cego necessita de algumas especificidades em relação a sua aprendizagem (MAGALHÃES, 2015). A autora (idem) ainda traz considerações sobre o desenvolvimento cognitivo por completo. Segundo ela, observa-se que a falta de visão faz com que nos primeiros anos de vida do deficiente visual eles não tenham apropriação de habilidades, por falta de estímulos sensoriais por não possuírem estímulos visuais e, conseqüentemente, não terem a motivação da imitação que em muitos alunos se faz notória no momento da aprendizagem.

Em se tratando da Matemática:

O aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de um vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdos. No entanto, se faz necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos. Com frequência, ao criar recursos didáticos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, o professor acaba beneficiando toda a classe, pois recorre a materiais concretos, facilitando para toda a compreensão dos conceitos (GIL, 2000, p. 47).

A Química não é diferente, segundo Rodrigues et al. (2011 p. 11):

Há inúmeros conteúdos da disciplina de Química que podem ser aplicados em alunos com necessidades educacionais especiais, desde que haja algumas adaptações nos materiais de acordo com suas necessidades e boa vontade do educador (RODRIGUES, 2011, p. 11).

Autores como Barbosa (2006) e Brandão (2004) afirmam que um fator essencial para que alunos com deficiência visual obtenham êxito na aprendizagem é que docentes procurem utilizar recursos mais apropriados possíveis para trabalhar com os alunos. Assim, a atividade vai exigir do docente discernir sua prática além da deficiência, notando que existem características específicas no desenvolvimento de todos os alunos, tendo eles deficiência ou não. Para Magalhães (2015, p. 33), a capacidade de ser criativo foi e continua a ser um elemento imprescindível para o homem superar desafios e solucionar problemas gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma elaboração da pessoa em suas interações com as propriedades do objeto.

2.2 Mãos que leem: recursos utilizados por deficientes visuais para o ensino da Química

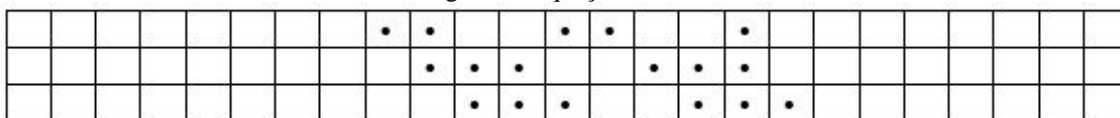
Assim como qualquer área do conhecimento, a Química possui uma linguagem própria. Nessa perspectiva, quando nos referimos ao Braille, a química não é diferente, a mesma possui toda uma simbologia adaptada para o deficiente visual.

Para esta adaptação, o Ministério da Educação (MEC) lançou a Grafia Química Braille para uso no Brasil (BRASIL, 2011, p. 05)

Esta publicação normatiza a representação de todos os símbolos empregados pela Química, suas entidades em diferentes posições, diagramas, notações específicas, figuras e estruturas, com o intuito de garantir aos alunos e professores com deficiência visual, o acesso aos textos específicos da área, ampliando, assim, o uso e a aplicação dessa grafia por transcritores e usuários do Sistema Braille (BRASIL, 2011,p. 05).

Corroborando essa ideia, é muito fácil encontrarmos professores afirmando que seus alunos sabem Química e que o único problema se encontra na comunicação do seu próprio pensamento. No entanto, esta frase reflete justamente a dificuldade que o aluno possui na linguagem da química, pois aprender química é se apropriar de uma nova linguagem, uma linguagem científica, em que o mundo é ‘visto’ com outros olhos, e este se torna um desafio para pessoas com deficiência visual.

Figura 1 - equação $d = m \cdot v$.



Fonte: acervo da autora

O que podemos observar é que alguns professores, por falta da formação ideal, acabam desconhecendo as especificidades do ensino para pessoas deficientes visuais e quando se deparam com a presença do aluno, passam a oferecer a ele notas figuradas para que este seja aprovado. Habitados com isso desde a pré-escola, alguns alunos deficientes visuais aos poucos não se preocupam em aprender. Na verdade, a grande maioria se contenta em ‘seguir em frente’, com baixo aprendizado. Para Pereira, Sant’ana e Lima (2009 p. 46), “a educação/formação do Deficiente Visual, como toda

educação especial, necessita de professores capacitados nesta área, além de métodos e técnicas específicas de trabalho”.

Além de toda a educação inclusiva necessitar de qualificação, esse ensino para a disciplina de Química também enfrenta problemas semelhantes. Para o ensino de Química, para o qual o estímulo da visão é muito importante para resolução dos problemas apresentados, faz-se necessária a utilização de outros recursos, chegando até a adotar a grafia química braile para uso no Brasil. Segundo Gonçalves (1995 *apud* BERTALLI, 2010, p. 33), as dificuldades no ensino da Química residem nos seguintes fatores:

Encontrar maneiras e meios de criar e estimular interesse na disciplina. - Conseguir eficiente comunicação de informação de outra forma, sem ser através da comunicação visual. Os livros de texto são a solução parcial mais comum. Contudo, nem todos os livros editados se encontram feitos em Braille. Os livros, próprios para estes alunos, parecem ser menos atrativos que os outros que têm fotografias estimulantes, cores, diagramas e, além disso, um livro para um estudante normovisual pode corresponder a vários volumes de Braille para um estudante cego (GONÇALVES, 1995 *apud* BERTALLI, 2010, p. 33).

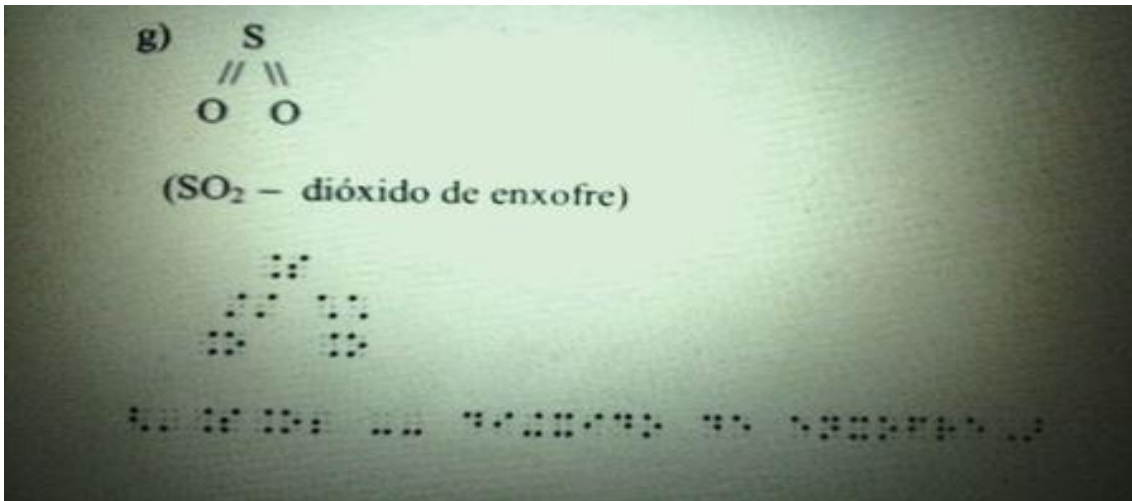
Como podemos observar, alguns aspectos podem contribuir para a melhoria da aprendizagem dos conceitos de química para alunos com deficiência visual, dentre eles: adaptação de material, qualificação profissional e o uso da grafia química braile para uso no Brasil. Segundo Bertalli (2010, p. 37)

[...] poucos grupos que trabalham o ensino de química para deficientes visuais no Brasil. Nos últimos dez anos há apenas cinco resumos 38 apresentados na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ) e quatro no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) (BERTALLI, 2010, p. 37).

Nessa perspectiva, o docente, para Ensino de Química deve mediar os conhecimentos dos estudantes criando idéias e sugerindo a exploração dessas, fomentando o processo de ensino através da investigação.

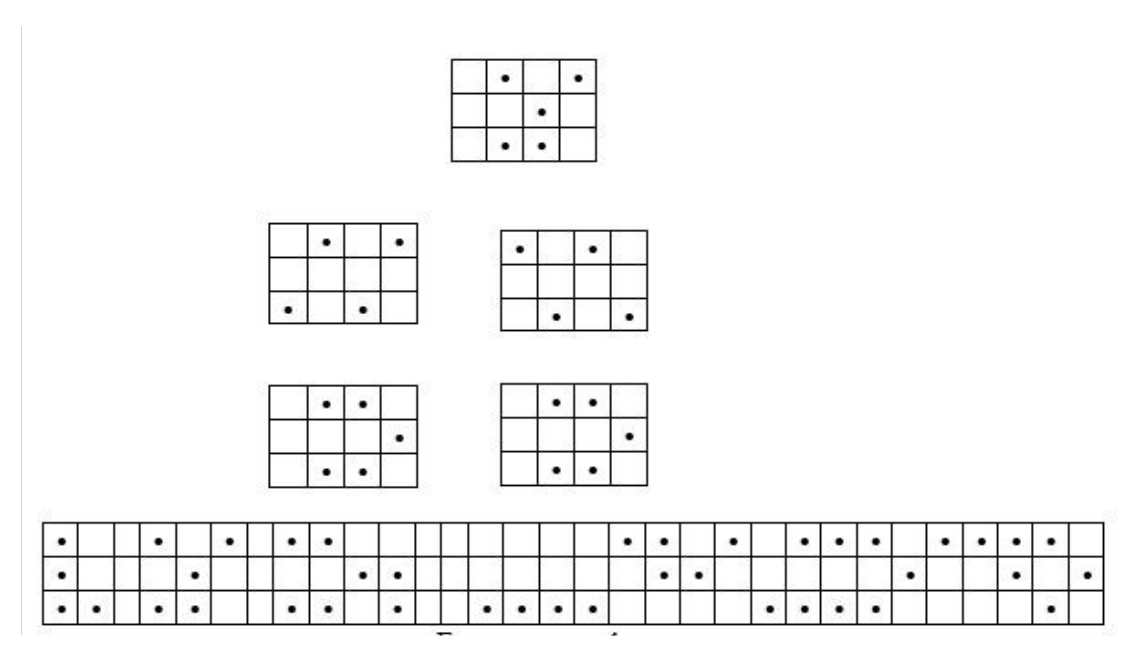
A partir da análise destes pensamentos, constata-se que, embora os alunos tenham conhecimento de que existe a grafia química Braile para uso no Brasil, os mesmos não possuem habilidade para trabalhar com a mesma. A seguir a representação em Braille do dióxido de enxofre:

Figura 02 - Representação do Dióxido de Enxofre



FONTE: Grafia química Braille para uso no Brasil

Figura 3 - Representando Dióxido de Enxofre



FONTE: acervo da autora

As dificuldades de utilização da grafia Braille se apresentam, pois, além de os alunos não serem incentivados a utilizá-la, em muitos casos, mesmo sabendo Braille, alguns alunos dão preferência ao áudio, fazendo uso do computador em sala de aula e

utilizando outra ferramenta de trabalho, o programa para computador chamado de DOSVOX.

Segundo Cezario e Pagliuca (2007) o DOSVOX é um sistema operacional, sintetizador de voz e que possui enorme utilização entre os deficientes visuais. Com esta ferramenta tecnológica é possível realizar leituras, se comunicar na rede, digitar textos, utilizar o telefone, dentre outras atividades.

Interessante perceber que as tecnologias ocupam um lugar de destaque na facilitação da vida de pessoas com deficiência visual, mas o acesso e abertura para esse mundo digital traz consigo outro comportamento que, em muitos casos, pode contribuir para o seu convívio em sociedade como pode também prejudicar os relacionamentos em sociedade.

Portanto, precisamos superar algumas barreiras dentro da escola e essas se apresentam na metodologia de ensino, na ausência de materiais didáticos de acordo com as necessidades dos alunos e ainda não possuir habilidades para o desenvolvimento da nova linguagem da Química.

Diante disso, surge a importância em desenvolver novas metodologias de ensino, novas posturas. Neste caso, a Sequência Fedathi, a fim de proporcionar ao professor um novo olhar e permitir que o aluno tenha voz, investigar suas elaborações de conceitos no processo de ensino-aprendizagem. Cabe ressaltar que as aulas experimentais, o uso do soroban³ para realização dos cálculos, também se apresenta como desafios no ensino da Química para o deficiente visual.

A utilização da Sequência Fedathi, no nosso trabalho, teve como objetivo fomentar um novo paradigma no ensino de química para deficientes visuais. Pretendeu-se apresentar uma metodologia na qual o aluno cego possa se colocar como ser ativo e participante do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os conteúdos ministrados fizessem sentido para os discentes.

³ Soroban: é uma espécie de ábaco que contém borracha compressora, cinco contas inferiores, e uma conta superior. (BERTALLI, 2010)

3 SEQUÊNCIA FEDATHI NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS POR DISCENTES CEGOS

Neste capítulo iremos demonstrar a metodologia utilizada, a qual foi decisiva e norteadora para a realização da pesquisa. A proposta foi analisar os resultados dos estudantes com a utilização da metodologia.

Autores como Piaget (1987), Vygotsky (2002), Rogers (1985), que se apresentam como estudiosos das teorias de aprendizagem, limitam suas pesquisas aos tipos de aprendizagem desenvolvidos pelos alunos e ainda como os estudantes desenvolvem seus conhecimentos, como elaboram suas categorias afetivas, emocionais, genéticas, e quais influências sociais são relevantes para serem apreendidas pelos estudantes. Esses autores (idem) acastelam a ideia de que conhecer as condições cognitivas do aluno, seus processos mentais, favorecerá o entendimento do que chamamos de aprendizagem.

Observando as lacunas que existem em produções sobre o ensino de química para deficientes visuais, nos perguntamos: Quais os procedimentos que devemos ter ao ministrar esses conteúdos aos alunos com deficiência visual? Que metodologias utilizar para favorecer o ensino desses alunos? Que atitudes utilizar para suprir as necessidades desses estudantes? Com todas essas indagações que surgiram ao longo da pesquisa, procuramos fazer uso da Metodologia Sequência Fedathi e observar se a metodologia utilizada favoreceu a aprendizagem, já que a referida metodologia foi testada com crianças cegas, notou-se um ganho significativo da aprendizagem dos estudantes (MAGALHÃES 2015).

A Sequência Fedathi abrange as ações que o docente terá com o aluno em prol de uma aprendizagem com significados. Essa nova metodologia propicia aplicação nas mais variadas áreas, desde que se trate da postura que o professor resolve assumir. Desenvolvida pelo professor Doutor Hermínio Borges Neto, a Sequência Fedathi propõe a mediação do Ensino da Matemática e a mesma recebeu esse nome em homenagem aos seus três filhos: Felipe, Daniel e Thiago (FEDATHI).

Por se tratar de uma metodologia de ensino, a Sequência Fedathi apresenta uma proposta diferenciada, sustentada em algumas hipóteses sobre a aprendizagem,

destacando a importância de se atentar e entender sobre como se processa o ensino, como nas palavras de Magalhães (2015)

Como esse ensino está sendo repassado para nossos alunos? Que atitude o professor tem em relação às dúvidas dos seus alunos? Como o professor faz a mediação do conteúdo com a necessidade de aprendizagem do aluno? Essas e muitas outras perguntas permeiam a metodologia FEDATHI, que se preocupa, principalmente sobre se os estudantes estão recebendo as informações de maneira significativa que favoreçam a elaboração dos conhecimentos, sem que tenham prejuízos escolares ao longo da sua vida estudantil (MAGALHÃES, 2015. p.45).

A Sequência Fedathi apresenta objetivos centrados em propiciar a oportunidade para que o aluno estabeleça um novo conhecimento, através da utilização de passos que serão mediados pelo docente. A sequência propõe quatro etapas: Tomada de posição, Maturação, Solução e Prova.

Tomada de posição: o professor, nesse momento, estabelece algumas regras, com o objetivo de conduzir os trabalhos. “O discente passa a fazer parte do grupo como um ser reflexivo e questionador” (SOUZA, 2013, p. 20). Nessa fase, o professor propõe uma situação desafiadora na qual os estudantes se motivem a encontrar uma solução. As respostas podem ser representadas de forma verbal, em desenhos, jogos ou escrita. “Os estudantes têm possibilidades, nessa fase de procurar solucionar individualmente ou em grupo” (MAGALHÃES, 2015, p. 47).

Maturação: etapa na qual discentes e docentes abrem a discussão para um debate mais elaborado, formalizado. Como afirma Sousa (2005, p. 34), etapa “destinada à discussão entre o professor e os alunos a respeito do problema em questão; os alunos devem buscar compreender o problema e tentar identificar os possíveis caminhos que possam levar a uma solução”.

Os estudantes procuram compreender os problemas e as possíveis intervenções que auxiliem a solução do problema (SOUZA, 2013). O professor poderá intervir, com estímulos de perguntas e o estudante terá condições de levantar hipóteses para a solução do problema. “É importante, pois, que o professor tenha o cuidado de fazer interrogações que levem os alunos a uma reflexão” (SOUSA, 2005, p. 57).

Solução: momento em que os estudantes organizam suas hipóteses a fim de chegar a solucionar o problema e compreendê-lo. “A postura do professor nesse momento é a de mediador; ele deverá atuar junto ao grupo para decidirem qual a melhor

solução entre todas as apresentadas” (JUCÁ, 2011, p. 86). É necessário salientar a importância da liberdade dos estudantes em demonstrar suas soluções através de gráficos, tabelas, cálculos ou verbalmente. É o momento para que os alunos exercitam a autonomia. (SOUZA, 2013). É importante que o professor analise, com o estudante, as formas que foram apresentadas.

Na etapa da prova, os discentes têm a oportunidade de conferir todas as suposições desenvolvidas e de se confrontar com os modelos científicos apropriados para aquela resposta. Esse é o momento em que o discente se apropria do “novo”, que deverá ter o objetivo de ser significativo. Essa é a etapa em que os discentes devem ter a possibilidade de comparar os dados coletados ao longo do trabalho com os modelos científicos. Nessa fase, o professor utiliza as hipóteses expressas pelos alunos e faz uma relação dessas possibilidades aos conceitos matemáticos que serão aprendidos. “É importante salientar que os quatro momentos estão conectados e que, em todos eles, se vislumbra o mesmo objetivo: que o saber seja elaborado coletivamente de forma colaborativa” (JUCÁ, 2011, p. 87). Dessa forma, o ‘novo’ deverá ser aprendido significativamente pelo aluno. Nessa última etapa, realiza-se a avaliação dos discentes, podendo ser utilizados vários instrumentos para observação de como se deu a aprendizagem dos estudantes.

Os docentes, ao utilizar a metodologia FEDATHI, têm a função de mediar a aprendizagem de forma que os conteúdos não sejam apenas “memorizados”, ou seja, sua ação é completa quando o aluno elabora conhecimento com significado, baseado nas intervenções e perguntas desafiadoras. A utilização da Sequência Fedathi favorecerá a propriedade de o aluno participar ativamente, observando os passos das formulações e sendo capaz de perceber se há alguma lacuna ou algum conceito de forma mal elaborada. Com suporte, nos confrontamentos com o conceito científico que o professor vai apresentar, os discentes estão aptos a entenderem as especificidades dos conceitos estudados. Para Santos (2007, p. 21)

A sequência Fedathi, essencialmente, se caracteriza por possibilitar que o aluno vivencie a experiência matemática, e por exigir do professor uma atitude diferente, a qual estamos acostumados a ver nas salas de aula, ou seja, ela espera que o professor tenha o hábito de estudar o grupo, pesquisar, observar, ouvir, motivar e intermediar o trabalho do aluno, intervir pedagogicamente e, conseqüentemente formalizar esse trabalho (SANTOS, 2007, p. 21).

A relação docente/discente se dá com base na influência da mediação para o desenvolvimento do conhecimento, no momento em que o professor conduz o desenvolvimento do raciocínio por intermédio dos questionamentos feitos pelos estudantes.

A Sequência faz com que o docente utilize as dúvidas dos alunos como incentivo para perguntas esclarecedoras e os estudantes têm a oportunidade de refletir sobre as mesmas desencadeadas pelos professores. A partir daí, os estudantes formulam hipóteses e, nesse momento, o professor faz a mediação com as perguntas que orientem esse discente na elaboração do conceito.

A avaliação de como o conhecimento está sendo executado pelo estudante se fará através das reformulações dos conteúdos feitos pelos alunos, sempre através das mediações do professor.

Para a avaliação, será necessário que o docente tenha uma maneira diferenciada dos professores tradicionais. O professor, ao utilizar a Sequência Fedathi, tem o papel de analisar e aferir não o que o estudante não aprendeu, mas sim a maneira de apresentar os conteúdos e ao que será necessário dar novo significado, para que esse aluno (re) elabore o conhecimento. “O conhecimento é o gerador do saber, que vai por sua vez, ser decisivo para a ação, e, por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalie, redefina e reconstrói o conhecimento” (D’AMBROSIO, 1996, p. 21).

A metodologia Fedathi recomenda uma proposta pedagógica docente diferenciada: o ensino passa a ser o objetivo principal e a sala de aula se modifica de uma sala tradicional para um grande laboratório de pesquisa, onde os discentes assumem a função de investigadores e de produtores de seus conhecimentos, enquanto os docentes são colaboradores que irão fazer mediações, dependendo da necessidade do grupo.

A utilização da Sequência Fedathi com as intervenções das etapas citadas, objetiva que os estudantes sejam capazes de estabelecer e elaborar seu conhecimento, significativamente.

“A Sequência FEDATHI por se tratar de um processo de mediação, enquanto ação docente de ensino, como uma imersão do discente à prática do

pesquisador que desenvolve o conteúdo que se pretende ensinar...” (SANTANA; BORGES NETO 2003 *apud* MAGALHÃES, 2015, p. 46).

Segundo Borges Neto et al. (2013) é através da mediação que o professor conduzirá o discente a resolver os questionamentos da solução problema. Para isso, faz-se necessário que o docente considere os conhecimentos prévios dos alunos. A mediação se dará com a atitude do professor ao escolher o problema, no qual parte do conteúdo que pretende estudar ou deixar que o aluno proponha uma situação.

De posse do problema, o discente é incentivado a buscar soluções, construindo assim seu próprio conhecimento. Este, por sua vez, é acompanhado junto ao professor e colegas para se chegar a alguma conclusão.

Em salas regulares, onde os alunos têm boa visão, espera-se que os professores se utilizem de vários artifícios para que os estudantes se apropriem do conhecimento, que o professor não utilize posturas tradicionais e seja um mero repassador de conteúdos. Entendemos, assim, em salas que tenham alunos cegos inclusos essa prática seja reforçada por uma postura mediadora (MENDONÇA; CORREIA, 2008). Nesse sentido, esperamos que a metodologia promova no aluno cego maior confiança e constituição de um sentimento de segurança no momento da aprendizagem.

Os estudantes cegos apresentam diversidade de singularidades no momento do ensino e aprendizagem. Esses processos expressam e apresentam várias particularidades, tanto cognitivas, como afetivas, pessoais, interpessoais, sociais e outros. Assim sendo, a prática docente se faz, muitas vezes, por meio de um exercício cansativo de reproduções em que o aluno tem a necessidade de vários aparatos metodológicos e didáticos, com a finalidade de patrocinar a aprendizagem por parte desses alunos. Desse modo, assinalamos a importância da utilização da Sequência Fedathi como metodologia coerente e pertinente para o ensino do aluno com deficiência visual.

3.1 O que não me contaram sobre a Sequência Fedathi: possibilidades para o ensino crítico e reflexivo da Química para alunos com Deficiência Visual

Ponderar sobre conhecimento nos remete à reflexão: a elaboração de conceitos e conhecimentos tem sido ministrados, com significado, para meu estudante? Essa é uma preocupação constante que permeia o contexto escolar.

Esse pressuposto nos faz confiar que a Sequência Fedathi oferece, em sua proposta metodológica, recursos que permitem aos alunos, em particular os deficientes visuais, ordenarem suas informações e conhecimentos com mais significado e que eles possam utilizar esses conhecimentos e aplicá-los no seu dia a dia.

Em sala de aula, os alunos estão acostumados a receber os conteúdos de forma arbitrária e os professores estão acomodados em repassar fórmulas, regras e métodos engessados. No ensino tradicional, professores chegam com o conteúdo, repassam suas fórmulas e seus conceitos pré estabelecidos. Com a aplicação das etapas da Sequência, tem-se como objetivo despertar a possível mudança de atitude dos docentes e discentes.

A Sequência Fedathi propõe a quebra desse antigo modelo para que os conteúdos sejam fornecidos de forma significativa, num processo em que o docente irá estimular o aluno a desenvolver conjecturas para solucionar o problema proposto.

Os estudantes podem apresentar suas respostas de alguns modos diferentes: desenhos, texto, fórmulas, etc., o que exclui a padronização de esquemas. Em razão dessas prováveis soluções, a discussão se estende para maior debate. Dessa forma, serão avaliadas todas as respostas encontradas no grupo e os professores poderão intervir, fazendo algumas observações.

Na utilização da Sequência Fedathi, os agentes envolvidos no processo – discentes e docentes – têm uma relação de interação, de troca de idéias, analisam, conversam e interpretam os dados. O docente que pretende utilizar a Sequência Fedathi tem que abandonar o antigo paradigma, no qual o professor é dono do saber e repassador das técnicas e conteúdos como algo inatingível.

Ensinar Química para deficientes visuais traz uma proposta diferente aos professores, promove um olhar de observação e investigação sobre as necessidades próprias à aprendizagem dos deficientes visuais. A Sequência, como também a

intervenção de suas fases, poderá beneficiar e disponibilizar a oportunidade de investigação pelos deficientes visuais, de onde se originam as possíveis soluções, sem receberem, necessariamente, métodos prontos e imutáveis.

Ao observar a própria prática, o professor que utiliza a Sequência Fedathi, percebe uma metodologia importante, uma vez que a mesma desafia o próprio professor a assumir uma postura diferenciada do ensino estímulo resposta. Lamentamos o fato de ainda não ter sido descoberta pelos professores de alunos cegos e esperamos que todas as modalidades de ensino que tenham alunos cegos possam utilizar esse recurso pedagógico exitoso.

Alunos deficientes visuais, ao adentrarem na escola, apresentam a necessidade de contato direto com os objetos para estabelecerem conceitos. No ensino de adolescentes/adultos, não é diferente. Os cegos necessitam utilizar materiais concretos, experimentos, jogos, miniaturas de objetos, o que de certa forma requer do docente uma conduta diferenciada. Essas elaborações, quando mediadas de forma correta, propiciam aos cegos um sentimento de entusiasmo, haja vista muitas das informações de discentes sem deficiência visual serem adquiridas por meio da visão, assim sendo, tal limitação dificulta a aquisição de alguns conhecimentos.

Os discentes cegos, ao necessitar dessa mediação, fazem com que os docentes tenham a preocupação de utilizar metodologias que compreendam essa necessidade. Ao utilizar a Sequência Fedathi como metodologia de ensino, o docente favorece esses discentes que apresentam limitações e ratificam que a atitude mais adequada de desenvolver senso crítico e alcançar conhecimento científico é por intermédio de intervenções. Um ensino meramente tradicional e verbal, sem intervenções, só com repasse de conteúdos, causam danos aos discentes no âmbito do conhecimento formal e o que se reconhece é que os alunos dão seguimento aos estudos com baixo índice de aprendizado (BERTALLI, 2010).

É necessário, portanto, que o docente intervenha de forma que os discentes consigam solucionar problemas, para que estes entendam e não fiquem buscando estratégias mecânicas, com exemplos mágicos para a solução e resolução da circunstância apresentada.

Para que a Educação Inclusiva seja alcançada efetivamente, (RIBEIRO; BENITE, 2010, p. 587) apresenta

[...] três elementos basilares na educação inclusiva, sendo eles: o aluno, o professor e o conhecimento; para o professor deve haver qualificação profissional de maneira que ele saiba distinguir todas as diferentes formas de aprender que os alunos apresentam em uma mesma sala de aula (RIBEIRO; BENITE, 2010, p. 587).

Os estudantes cegos, quando chegam ao ensino fundamental, começam a se apropriar de conteúdos formais e ficam distantes das experiências com os materiais concretos, já que os conteúdos são ministrados, muitas vezes, de forma arbitrária. Esta atitude torna a aprendizagem repetitiva e dependente apenas da memorização, estímulo resposta. Essa caricatura de ensino é descaracterizada pela Sequência Fedathi, através da qual os estudantes têm a oportunidade de fazer parte da construção do conhecimento, mediante a intervenção do professor que utilizará diversos recursos e fará perguntas desafiadoras, provocando intervenção comparativa e favorecendo um conhecimento baseado no significado.

Abreu & Masseto (1990, p. 115) assinalam que:

É o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos; fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor, que por sua vez reflete valores e padrões da sociedade (ABREU & MASSETO, 1990, p. 115).

Com essas considerações, é pertinente pensar em como construir uma aprendizagem com significados? Em quais modelos de educação os docentes estão pautados?

Observa-se que ainda hoje os docentes estão reproduzindo uma postura na qual o professor é “dono” do saber absoluto: as respostas dos alunos são desconsideradas, caso sejam diferentes das oferecidas pelo professor; metodologias de ensino são feitas através de fórmulas e regras prontas e acabadas. Traz à tona um desafio: a necessidade de se trabalhar com metodologias que possibilitem ao estudante a participação efetiva do saber.

Pensar em educação de deficiente visual traz questões a serem discutidas, como as características específicas para a aprendizagem, as condições reais para participar das atividades na escola, na família, na sociedade, em nível de igualdade, com os mesmos direitos e deveres e a mesma capacidade dos demais.

Um estudo com a Sequência Fedathi, na área de Matemática, tem mostrado os reais resultados dessa metodologia. Magalhães (2015, p. 112) realizou pesquisas enfocando a “elaboração de conceitos do sistema de numeração decimal por discentes cegos com a utilização do recurso Q.V.L. – Quadro Valor de Lugar”. Seus resultados foram bastante promissores. Para essa autora:

A Sequência Fedathi aliada com a postura do professor como mediador do conhecimento permitiu que os estudantes pudessem se colocar como sujeitos ativos nos processos de ensino e aprendizagem, Fedathi possibilitou que os alunos cegos percebessem a real possibilidade de fazer parte integrante da elaboração e construção do conhecimento. (MAGALHÃES, 2011, p. 112).

As características da aprendizagem pelos discentes cegos são restringidas à obtenção de poucos conceitos, fazendo necessário que o professor possibilite essa elaboração de conceitos através do uso de materiais adaptados e manipuláveis pelo tato. Além disso, o sistema sinestésico, o olfato e a audição, apresentam-se como importantes fontes de informações pelos cegos.

A importância dos experimentos táteis sinestésicos pelos alunos com deficiência visual, devem trazer contribuições que serão imprescindíveis para a formação da imagem mental e do conceito dos objetos, aproximando-os, assim, das representações mentais das pessoas sem deficiência visual.

Para Brandão e Lira (2013, p. 48) o tato, por exemplo, “somente explora as superfícies situadas no limite que os braços alcançam [...] diferente da visão que é o sentido útil por excelência para perceber objetos e sua posição espacial a grandes distâncias”. O tato permitirá ao deficiente visual conhecer propriedades do objeto, como tamanho, peso e forma dentre outras. O autor (idem) ainda enfatiza a importância do sentido do olfato para localização em espaços abertos, tais como: padarias, restaurantes, lixeiras, etc. Como assevera Brandão (2009, p.13), “a audição é outro importante sentido utilizado por deficientes visuais, por meio do qual é possível estabelecer comunicação verbal e localizar pessoas e objetos no espaço, só que de forma menos precisa que a visão”.

Os sentidos remanescentes envolvem as percepções não visuais, como audição, tato (sistema háptico), olfato, memória muscular, etc. Ante o exposto, podemos caracterizar a importância da utilização dos outros sentidos remanescentes pelos

deficientes visuais, pois eles elaboram seu aprendizado utilizando opções que não dependem da visão (BRANDÃO, 2009, p. 55).

O aluno com deficiência visual apresenta a mesma condição cognitiva dos alunos de boa visão, diferindo no processo de elaboração conceitual, fazendo-se necessário que as intervenções e metodologias dos docentes sejam desenvolvidas diferentemente, com um olhar voltado para suas necessidades.

A cegueira não afeta a cognição dos alunos, mas limita e especifica a maneira como irão aprender. A chave para o desenvolvimento do aluno deficiente visual será a compreensão do mundo através de instrumentos alternativos, ou seja, se ele atinge o mesmo nível de desenvolvimento de um aluno dito normal, é porque o alcança de outro modo, caminho ou meio (VYGOTSKY, 1997).

Em relação às pesquisas do ensino da Química com deficientes visuais, estas ainda são insuficientes. Algo parecido acontece com a utilização da Sequência Fedathi para o ensino de Química com o deficiente visual, que caracteriza como pioneiro.

Utilizar a Sequência Fedathi em disciplinas de matemática, ciências, tecnologia fará com que velhos padrões sejam quebrados, assim como na química, dando espaço a uma nova perspectiva sobre o ensino, atitude e postura docente. Os alunos cegos, por não possuírem o canal sensorial, se mostram mais fragilizados nas relações sociais. Ao ingressarem na escola, carecem de um professor que não determine regras e normas, mas que tenha um olhar diferenciado, sendo capaz de interagir, intermediar seus conhecimentos e intervir positivamente nas suas elaborações de conhecimento.

4 SUBSÍDIOS METODOLÓGICOS PARA TRABALHAR QUÍMICA COM DISCENTES CEGOS.

A pesquisa foi pautada nos princípios da pesquisa-ação, adotando como estratégia a coleta de dados, caracterizada como uma busca de ordem qualitativa. As intervenções consideram a utilização da Sequência Fedathi, bem como os vários olhares que foram lançados sobre os dados.

Segundo Thiollent (1985 *apud* BALDISSERA, 2001, p.5)

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLLENT, 1985 *apud* BALDISSERA, 2001, p. 5).

Este tipo de pesquisa torna-se mais favorável, pois o pesquisador terá contato direto com o objeto em questão. Por considerar mais de uma fonte de dados, a pesquisa será pautada em um estudo de caso de ordem coletiva. Segundo Yin (1994), as várias fontes de dados abrangem um conjunto mais diversificado, favorecendo assim as possíveis comparações com o mesmo fenômeno.

Como já dito, os procedimentos metodológicos da pesquisa estão baseados nos princípios da pesquisa-ação. Para esse tipo de pesquisa, Thiollent (2000) define os objetivos como:

- a) instrumental, quando visa resolver um problema prático, de ordem técnica;
- b) de tomada de consciência, quando objetiva desenvolver a consciência coletiva a respeito de problemas enfrentados;
- c) de produção de conhecimento, que não seja útil apenas para a coletividade considerada na investigação local.

O autor ainda considera que a pesquisa motiva os componentes da escola a buscarem recursos para solucionar problemas, observando, descrevendo e planejando ações juntamente com o pesquisador. A pesquisa foi realizada em três etapas: pesquisa empírica, intervenção e avaliação das intervenções, finalizando com as análises dos resultados.

Com os dados averiguados, realizamos o trabalho de pesquisa mediante o desenvolvimento de algumas etapas:

- a) estabelecimento do vínculo com discentes;
- b) sondagem (individual) dos conhecimentos que estes alunos já possuem sobre grandezas físicas – densidade, massa e volume;
- c) intervenção utilizando a Sequência Fedathi, a fim de que os discentes compreendam o conceito de densidade;
- d) a utilização de aulas experimentais, através da mediação da Sequência Fedathi, na construção e elaboração dos conceitos de densidade.

Vale ressaltar que, antes desses levantamentos, os alunos do Ceará tiveram um acompanhamento de seis meses no ano de 2015 em suas respectivas escolas. E os alunos da Paraíba tiveram um acompanhamento de cinco meses no ano de 2015. À medida que os conteúdos foram sendo ministrado pela a professora em sala de aula, íamos observando o nível de aprendizagem desses alunos. Embora o nível dos alunos tenha sido baixo, optamos por realizar a sessão didática de uma assunto relativamente simples da Química. Para isso, em um determinado momento do acompanhamento, os alunos em estudo foram tirados da sala de aula e todos eles tiveram a oportunidade de vivenciar a Sequência Fedathi voltada para o ensino de grandezas físicas – densidade, massa e volume no contra turno.

Esses conteúdos foram introduzidos nas etapas da Sequência Fedathi mediante aplicações diretas ou indiretas dos conteúdos.

Entenda-se por aplicação direta responder, por exemplo, qual objeto flutua: uma bola de isopor ou uma pequena moeda? Aplicação indireta é o uso de uma situação-problema, em que o discente deve ser capaz de usar coerentemente uma situação: navios não afundam por qual motivo?

A vivência da Sequência Fedathi foi equivalente a uma sessão didática, vivenciada em três momentos distintos com o mesmo conteúdo. Realizou-se uma experiência piloto com uma aluna cujo nome fictício é Ana, aluna do primeiro ano do ensino médio da cidade de Maracanaú – CE. O segundo aluno em questão chamar-se-á de João, também cursa o primeiro ano do ensino médio em uma escola estadual de Fortaleza-CE. Ambos estão inseridos na escola regular e não receberam atendimento do Instituto dos Cegos de Fortaleza-CE.

A outra sessão didática foi realizada no Instituto dos Cegos da Paraíba, na cidade de João Pessoa-PB com três alunos deficientes visuais. Estes alunos, por nomes fictícios Humberto, Deise e Tristão, cursam o segundo ano do ensino médio e, além de estarem inseridos na escola regular, recebem atendimento, no contra turno, no Instituto dos Cegos da Paraíba-PB. Para o andamento da pesquisa, a diretora permitiu que pudéssemos realizar a pesquisa no próprio Instituto.

Como o assunto ‘densidade’ deve ser estudado no primeiro ano do ensino médio, supõe-se que os mesmos já possui algum domínio sobre o assunto de densidade, no caso dos alunos Humberto, Deise e Tristão. Enquanto que os outros alunos do Ceará, os assuntos foram estudados como seus respectivos professores em sala de aula.

A mediação pedagógica, por parte da pesquisadora, foi iniciada com o acordo didático. Esse acordo didático foi realizado junto aos alunos para que todos estivessem presentes, quando saíssem para o intervalo, retornassem à sala de aula, não fazer barulho, etc. De acordo com Borges Neto *et al.* (2013) esse acordo didático se caracteriza pela forma como professor/aluno irão interagir. No que se refere aos conhecimentos já existentes, foi realizado o levantamento dos conhecimentos prévios e em seguida, a vivência das quatro etapas da Sequência Fedathi.

A pesquisa empírica se desenvolveu com a reflexão sobre as teorias de aprendizagem dos alunos com deficiência visual e quais autores conceituam a elaboração de conceitos por discentes cegos, bem como os recursos que o professor pode utilizar para realizar trabalhos que ocasionassem resultados positivos.

A primeira fase da pesquisa empírica foi desenvolvida em subfases: realizou-se visita à Instituição, a escolha do sujeito e a realização das observações dentro e fora da sala de aula.

Com relação à visita à Instituição levamos a carta de solicitação e autorização da pesquisa. Para o estudo piloto, a escolha do sujeito se deu após conversas informais com ex-professores da aluna. Para as observações, utilizamos diário de campo, gravações e fotos.

Utilizamos a observação indireta que, segundo Mendonça e Correia (2008), disporá, ao pesquisador, imagens para repetidas análises, além de um poderoso registro das ações em tempo real.

Os instrumentos de coleta de dados foram pautados nas observações que nos permitiram uma posição de interação entre o ambiente e o sujeito observado, facilitando a compreensão da realidade individual de cada sujeito.

Com o intuito de gerar clareza para que o resultado final da pesquisa seja fidedigno ao que foi estudado foi necessário que as observações, dados e intervenções fossem coletadas e registradas de forma precisa. Quanto aos registros durante as pesquisas, os recursos utilizados foram vídeoaulas, fotos e gravações durante as observações de sala de aula e as intervenções feitas com os discentes cegos, nos quais pode-se evidenciar com mais clareza a interação da professora com os alunos.

Utilizou-se um diário de campo para que as informações importantes coletadas no decorrer das observações e intervenções fossem anotadas. O registro das observações foi feito, na maioria das vezes por anotações escritas. A combinação das anotações obtidas das gravações também foi utilizada.

4.1 De qual aluno e escola estamos falando? Rumo à caracterização

4.1.1 A Ana

A Ana adquiriu a deficiência visual nos primeiros anos de vida, ela teve retinopatia da prematuridade, “a retinopatia da prematuridade pode ser decorrente de imaturidade da retina, por baixa idade gestacional, e/ou por alta dose de oxigênio na incubadora” (BRASIL, 2006, p. 27).

De acordo com relatos de sua mãe, a mesma teria nascido antes de completar os nove meses de gestação e teria ficado cega na incubadora, durante a internação da menina.

Estudos nessa área apontam que “os cegos que perdem a visão a partir dos cinco anos são considerados cegos adventícios ou adquiridos. Os casos de cegueira anterior a essa idade são chamados de cegueira congênita” (AMIRALIAN 1997 *apud* NUNES; LOMÔNACO, 2010, p. 56). Então, no caso da Ana, sua deficiência visual seria congênita, o que cria certas limitações no quesito memória visual, pois a mesma não a possui. Ana manuseia muito bem os recursos didáticos, soroban, reglete e punção,

bem como os recursos tecnológicos e através do programa DOSVOX tem seu trabalho facilitado.

Em se tratando da Ana, a escola regular está sendo bombardeada por diversas informações que outrora se dizia ter, mas que por questões de preparação maior dos professores, gestores e etc., a escola, como instituição representando os docentes e gestores, não possui as habilidades necessárias para atuar e contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da mesma.

Muitos são os obstáculos que Ana precisa enfrentar, sua postura como aluna e ser social precisa ser trabalhada. Embora a Ana tenha se apresentado como uma menina bastante estudiosa e muito desenvolvida na Matemática e pouco conhecedora dos conhecimentos Químicos, a mesma apresenta dificuldades em ir para escola. Acredita-se que essa dificuldade apresentada em ir à escola seja fruto de uma falta de inclusão, mas são diversos fatores que estão associados, desde a conscientização de toda comunidade escolar como os materiais adaptados as suas reais necessidades dentre outros.

4.1.2 *Ana: Caracterização da Escola*

A Escola Estadual em questão está situada na cidade de Maracanaú-CE, é uma escola regular e tem 735 alunos matriculados. Segundo relatos dos profissionais que ali trabalham, a escola possui uma sala de recursos do tipo dois, isto é, a escola está apta a receber pessoas com necessidades especiais, incluindo o deficiente visual.

A sala de recursos se configura como um lugar em que se dão os acompanhamentos semanais e normalmente eles se concentram no horário contra turno. Na sala de recursos também se desenvolvem habilidades que favoreçam o convívio do deficiente visual em sala de aula e com o outro.

Ter uma sala de recursos do tipo dois também significa ter recursos humanos qualificados, material e espaço físico para atender às pessoas com necessidades especiais. No caso dessa Escola Estadual, o espaço físico não favorece o processo ensino e aprendizagem devido diversas barreiras estarem postas no caminho da Ana, assim como muitos alunos em uma sala de aula, embora a escola possua nessa sala

pessoas qualificadas para exercerem suas funções, são poucos os professores que estão disponíveis a contribuir com as mesmas.

Atualmente, a sala de recursos conta com uma profissional: a Maria. A Maria atende diferentes estudantes com necessidades especiais, dentre estas, a deficiente visual Ana. A Maria é licenciada em Pedagogia pela Universidade Vale do Acaraú (UVA) e realizou diferentes cursos, a saber: oficina de orientação básica sobre Atendimento Educacional Especializado – AEE, oferecido pelo Estado; curso de formação continuada em sistema de escrita e leitura Braille; curso de educação inclusiva; curso de formação continuada em língua brasileira de sinais; curso de psicopedagogia. No caso da Ada, presta assistência aos surdos e possui formação na área.

Noutou-se que Maria se sentia sobrecarregada sem controle sobre determinadas situações, a falta de inclusão seria uma delas. Foi possível perceber que embora a escola da Ana apresentasse pessoa formada na área, a mesma veio passar por dificuldades com relação a inclusão. Isso de certa forma nos remete a uma mudança de consciência por parte de toda a comunidade escolar. Das três escolas em estudo, todas enfrentaram problemas com a falta de inclusão. A Ana foi a que mais se destacou, colegas chegaram se recusar a realizar trabalho em equipe.

Na escola da Ana, em se tratando do espaço físico da escola, a mesma apresenta um piso tátil na entrada, assim como uma rampa. Quando o quesito é material, a mesma apresenta maquina de Braille, impressora, globo tátil e outros materiais, como jogos. É importante ressaltar que, embora o material da Ana tenha sido solicitado em áudio, a escola possui outros livros de Química em Braille, a saber, o livro do Ricardo Feltre.

Com relação aos professores, alguns estão se esforçando para proporcionar à Ana um lugar agradável e acolhedor, pois, assim como afirma Figueiredo (2010), é a partir das diversas relações sociais entre os sujeitos que as interações se estabelecem e são consolidadas.

Cabe ressaltar que mesmo que uma escola venha a ter todo um suporte para dar assistência à pessoas com deficiência visual, a mesma não conseguiria se não houvesse uma mudança de consciência em relação a aceitar o diferente. Essa mudança de consciência começa por seus gestores, professores, alunos e funcionários, ou seja,

todos precisam estar engajados no sentido de contribuir e de acolher o diferente, pois antes de terem alguma deficiência são seres humanos (MACHADO, 2009).

No entanto, a escola em estudo ainda precisa passar por mudanças nesse sentido, pois dos 38 alunos do 1ª ano A que fazem parte da turma da Ana, poucos são os que a respeitam e os que estão disponíveis a ajudar.

Tal afirmação é perceptível quando se tira a cadeira do lugar, quando se coloca algo na frente do deficiente visual e quando ao colocar Braille na identificação de portas, o mesmo é retirado ou rasurado. Diante disso, percebe-se a necessidade de uma conscientização.

4.1.3 *O João*

Nosso estudo foi desenvolvido também mediante observações e vivência da Sequência Fedathi com o aluno João, deficiente visual, em uma Escola regular na cidade de Fortaleza- CE, no contra turno.

Tendo perdido a visão aos 12 anos, o João se viu sem saber o que fazer. Seu processo de perda da visão se deu de forma gradativa. Segundo relatos de sua mãe, foram a vários oftalmologistas e neurologistas para entender o que tinha acontecido, mas eles só fizeram confundir ainda mais quanto ao motivo da perda. Por fim, estiveram em um neurologista que o acompanhou quando criança e que chegou a conclusão de que a perda da visão foi causada pela hidrocefalia que foi adquirida após uma cirurgia realizada na medula aos 21 dias de nascido e, segundo outros médicos, também culminou com a atrofia do nervo ótico.

João enfrenta problemas com relação à inclusão. Sua escola não possui atendimento na sala de recurso, mas o seu acompanhamento é realizado por um professor chamado de professor itinerante. Assim como a Ana, muitos são os obstáculos que o João precisa enfrentar. Passam desde a falta de material, pelo conhecimento da grafia química Braille para uso no Brasil, à formação dos professores. No entanto, o João tem persistido e se mantido assíduo em suas aulas, utilizando sempre reglete e punção para copiar. E, ao contrário da escola de Ana, os professores do João ditam para ele, assim como seu índice de amizade com os colegas é bem maior.

4.1.4 *João: Caracterização da Escola*

A Escola Estadual em questão está situada na cidade de Fortaleza-CE. Segundo relatos dos profissionais que ali trabalham, a escola não possui a sala de recurso do tipo dois, ou seja, não apresenta estrutura para receber o João. Essa Escola não possui máquina em Braille, nem material para aulas do João.

Embora não tenha sala de recurso, o professor itinerante⁴, o responsável pelo o João, fica responsável por transcrever todo o material para o Braille e em áudio, assim como pela busca por seus livros didáticos em áudio e em Braille junto ao órgão responsável.

No caso dessa Escola Estadual, o espaço físico favorece o processo de acessibilidade, possui algumas rampas, mas falta o piso tátil. A escola também possui professores que, embora não estejam aptos a trabalhar com o deficiente visual, buscam soluções para proporcionar um ensino mais inclusivo.

4.1.5 *Humberto, Deise e Tristão*

Estes alunos em estudo fazem parte de uma escola estadual na cidade de João Pessoa – PB e recebem atendimento no contra turno, no Instituto dos Cegos da Paraíba. Todos cursam o segundo ano do ensino médio e tem grandes expectativas para o futuro: entrar em uma universidade pública, ao que damos destaque.

O Humberto perdeu a visão de maneira gradativa: aos oito anos de idade já tinha certa dificuldade em enxergar. Segundo relatos, o aluno apresentou atrofia no nervo ótico. A Deise teve glaucoma e acabou perdendo a visão nos primeiros anos de vida. O Tristão também teve glaucoma e perdeu a visão muito cedo.

Para estes alunos, receber atendimento no Instituto dos Cegos da Paraíba se configura como uma grande conquista, pois, segundo os próprios alunos, a escola não proporciona um ensino diferenciado, não tem assuntos adaptados às suas necessidades.

⁴ Professor itinerante: presta assessoria as escolas regulares que possuem alunos com necessidades especiais. (BONADIU; PAULA, 2009)

4.1.6 *Humberto, Deise e Tristão: Caracterização da Escola*

A escola estadual em que esses alunos estudam tem parceria com o Instituto dos Cegos da Paraíba. Mas, segundo eles, os professores não possuem qualificação para trabalhar com deficiente visual.

A escola apresenta um espaço físico sem acessibilidade e na sala de aula, os alunos argumentaram que só fazem ouvir as aulas e que algumas vezes usam reglete e punção para escrever. Alguns professores se disponibilizaram em ir até o Instituto para aprender um pouco mais, mas o professor de Química, em especial, não mostrou interesse. Cabe destacar que, embora a escola tenha parceria com o Instituto dos Cegos da Paraíba, os alunos não realizaram provas em Braille, o que de certa forma representa o despreparo em que nossas escolas se encontram. Os alunos alegam apenas realizar trabalhos e demonstram alguma indignação quanto ao despreparo para provas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

4.2 Estudo piloto: Intervenções e elaborações de conceitos através das mediações com a Sequência Fedathi

O estudo piloto foi realizado com Ana. Para o andamento da pesquisa a vivência da Sequência Fedathi teve como fundamento o seguinte esquema:

- a) objetivo:** Verificar e contribuir com o processo de ensino e aprendizagem sobre densidade;
- b) conteúdo:** Densidade;
- c) o problema e sua apresentação:** Solucionar a seguinte questão norteadora: O que pesa mais 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de algodão? Ainda por meio de experimento, a aluna precisou formular explicações para os eventuais acontecimentos;
- d) atitudes do professor durante a maturação:** Além de realizar as observações, fazer as intervenções e mediações do conhecimento.

Antes da realização da sessão didática, fizemos uma entrevista com a aluna para saber qual relação que ela tinha com a química. Com a análise dessa entrevista, concluímos que a aluna apresentou alguma dificuldade em relacionar a Química com o

seu dia a dia, chegando a relatar apenas algumas fórmulas de outros conteúdos e enfatizando que a Química é uma matéria para quem sabe “conta”. Acredita-se que isso seja fruto de um ensino focado na memorização, em que as indagações aos alunos não existem e os mesmos se tornam depósito do conhecimento, não sabendo explicar e nem fazer relações com o mundo em vivem.

Todas essas atividades foram realizadas em um único dia. Tivemos quatro aulas de 45 minutos, com intervalo. Também estabelecemos o acordo didático: para não fazer barulho; quando tiver o intervalo, voltar; e o levantamento dos conhecimentos prévios. Cabe destacar que a mesma quebrou o acordo didático, ao ocorrer o intervalo, a mesma não chegou no horário e ainda pediu pra sair e voltar depois, mas a sessão didática foi realizada no mesmo dia.

A vivência da sessão didática se iniciou com a sondagem de alguns conceitos da Química, quais sejam: conceitos de grandezas, temperatura, massa, volume, pressão, densidade. Lançaram-se as indagações: Você sabe o que são grandezas? Quais grandezas existem? Você sabe trabalhar com elas? Existem diferenças entre as grandezas? Se existe, quais são? Que influência as grandezas têm sobre os materiais? Quais as unidades das grandezas?

Nesse momento, foi dado um período de tempo para que a aluna pudesse pensar sobre as questões e solucioná-las. Entrevista realizada com a aluna a fim de levantar os conhecimentos prévios:

Ana: Como assim? Trabalhar com grandezas?

Pesquisador: Sim, as grandezas, você sabe o que são?

Ana: Mulher, devo ter visto, mas não me lembro.

Pesquisador: Você sabe o que significa a densidade?

Ana: Densidade é grandeza? Mas densidade tem haver com algo denso.

Pesquisador: Há diferença entre massa e densidade?

Ana: Não, penso que não.

Pesquisador: Por que não há diferença entre massa e densidade?

Ana: Porque se eu falo em densidade estou falando de massa também, é a mesma coisa. (Informação verbal)

Percebeu-se no diálogo que a aluna em estudo não tinha clareza nos assuntos de grandezas: densidade, massa volume. E também não compreendia o conceito de grandeza, não diferenciava densidade de massa também nos remete a um erro conceitual. A aluna também em determinados momentos se mostrou inquieta nas respostas. Embora tenha presenciado esse conteúdo em sala de aula, o levantamento dos conhecimentos

prévios mostrou que a mesma não compreendeu o que a professora estava a falar, vale lembrar que a aluna apenas ouviu determinado conteúdo em sala de aula.

Antes de tudo, parece importante resgatar os conhecimentos prévios dessa aluna. Observa-se claramente, pela análise da discussão, que a aluna não possui um conceito adequado sobre o conteúdo de grandezas físicas. Segundo Borges Neto et al (2013), torna-se essencial que o docente realize tal análise, pois acredita-se que assim saberá o nível que os alunos se encontram.

Para a **Tomada de posição, adotamos a seguinte questão norteadora:** O que pesa mais, 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de algodão? A que grandeza está se referindo? Segundo Souza (2005, p. 34) a maturação se caracteriza como

[...] compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema – destinada à discussão entre o professor e os alunos a respeito do problema em questão; os alunos devem buscar compreender o problema e tentar identificar os possíveis caminhos que possam levar a uma solução (SOUZA, 2005, p. 34).

Essa etapa é de suma importância para a construção do conhecimento, pois neste momento a busca por significado e representações ganha destaque. É o momento no qual o aluno é instigado a sair de sua zona de conforto. Segue o diálogo para o processo da **maturação**.

Ana: Eles pesam iguais.

Pesquisador: Por que você está falando que o algodão e o chumbo pesam iguais?

Ana: Porque densidade é a mesma coisa da massa.

Pesquisador: Você tem certeza que massa é a mesma coisa de densidade? Como você chegou a essa conclusão?

Ana: Porque temos 1 Kg e 1Kg, isso é massa e isso é densidade.

A aluna não compreendeu o conceito visto em sala de aula, mas nesse momento a aluna foi levada a pensar o por que das fórmulas. Torna-se importante compreender a relação entre as grandezas e isso a aluna não mostrou conhecer.

Pesquisador: Se eu colocar ambos objetos na água, o que poderá acontecer?

Ana: Com certeza o chumbo irá afundar.

Pesquisador: E o algodão?

Ana: Bem, o algodão deve ficar boiando não?

Pesquisador: E agora Ana, se o chumbo vai afundar, segundo o que você está falando, e o algodão? Acontece o quê?

Ana: Chumbo dá a ideia de pesado e algodão dar a ideia de algo leve.

Pesquisador: E então, tem diferença entre massa e densidade?

Ana: Estou achando que tem, professora.

Pesquisador: É? Por que você tá achando isso?

Ana: A senhora falou aí de colocar as coisas na água e acabou confundindo minha cabeça.

Pesquisador: Algodão e chumbo são objetos diferentes? Um vai pesar 1 Kg e outro também 1Kg? E o que acontece quando estes estão em contato com água?

Ana: Eita professora, a água deve interferir, não?

Pesquisador: Será? Que interferência é essa?

Ana: Nesse caso é em afundar ou não.

Pesquisador: Vamos pensar sobre!!

Ana: Penso que massa vai ser uma coisa e densidade vai ser outra.

Ao iniciar as discussões a aluna se mostrou bastante atenta, embora apresentasse inquietações com as perguntas. Foi possível observar uma aluna diferente, pois o questionamento se torna presente no seu ponto de vista, ao invés de se preocupar com o que vai cair na prova a aluna é levada a compreender tão somente o conteúdo trabalhado. O senso comum dela diz que o chumbo é mais pesado, mas começa a busca por saber a relação entre as grandezas.

Pesquisador: Por que você está pensando assim?

Ana: Porque a senhora falou em água, e eu fiquei pensando aqui se não fosse a água, as massas seriam iguais.

Ana: Possa ser que o formato do objeto também interfira não?

Pesquisador? Será? Vamos pensar sobre?

Ana: Eita professora, essa Química tá complicada viu? (Informação verbal).

Observa-se na discussão a tentativa em formular a situação problema, assim como a falta de conhecimento de alguns conceitos. A aluna mostra desconhecimento do que venha a ser a densidade e do que venha a ser massa. Na tentativa de esclarecer determinados conteúdos, a aluna realizou uma prática experimental: uma vasilha com água, uma bolinha de ferro pequena, algumas bolinhas de borracha, uma lupa de plástico e um pouco de algodão.

Figura 4 - Ana realizando o experimento



Fonte: Acervo da autora

Ao realizar o experimento, a aluna demonstrou bastante entusiasmo e de imediato relatou estar surpresa por determinado objeto “afundar” na vasilha. Esse ‘estar’ surpresa pode caracterizar a falta de experimentos realizados em escolas anteriores. O experimento, para o deficiente visual, caracteriza-se como algo a acrescentar no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o mesmo depende do tato para compreender determinados conteúdos. Segue o diálogo:

Ana: Olha, quando afunda fica embaixo d’água.

Pesquisadora: Isso, porque acontece?

Ana: Não sei, mas era isso que eu queria entender, é muito show.

Pesquisador: Será que tem alguma coisa a ver com densidade?

Pesquisador: Vou colocar esse outro objeto

Ana: Afundou, então a densidade é maior.

Pesquisador: Como você chegou a essa conclusão?

Ana: Há!! Quando afunda a densidade é maior e quando flutua, no caso das bolinhas, a densidade é menor com relação a água. Tipo esse objeto ficou embaixo e as bolinhas ficaram em cima.

Com as discussões envolvendo a aluna, nessa parte, começa associar uma frase ouvida em algum lugar, em algum momento da sua vida, com o experimento realizado. Ao passo que a discussão ia seguindo, a aluna foi mostrando seus erros conceituais. Com o experimento também foi possível perceber a importância que o tato tem na vida

do deficiente visual. A mesma não tinha conhecimento do que era afundar ou flutuar na água.

Pesquisador: *Porque isso acontece? Tem diferença entre densidade e massa?*

Ana: *Agora tem professora.*

Pesquisador: *E porque antes não tinha?*

Ana: *Por que não estava na água.*

Pesquisador: *Um determinado objeto só tem densidade se estiver na água?*

Ana: *Deve ser.*

Pesquisador: *Porque isso acontece então?*

Ana: *Deve ser pela leveza.*

Ana: *E se eu usar outra coisa, tipo sem ser a água, a densidade e a massa seria a mesma coisa?*

Pesquisador: *De que a densidade depende e de que a massa depende?*

Ana: *Teve uma vez que ouvi umas fórmulas que falava disso.*

Pesquisador: *Você lembra como era?*

Ana: *Se não me engano era de densidade, e aí a pessoa multiplicava pelo o volume e pela a massa, não sei bem, eu não lembro bem.*

Pesquisador: *Qual a relação entre estes termos que você falou? Será que existe diferença de um para o outro, pense!*

Ana: *Talvez sim.*

Pesquisador: *Qual é?*

Ana: *Mas pelo o que vi professora, a densidade é diferente da massa, até porque a massa de alguma coisa já é a massa, mas se quiser saber a densidade dar a entender que preciso relacionar com mais alguma coisa, tipo a senhora colocou as coisas na água.*

Pesquisador: *Quando estou falando em água, a que grandeza estou me referindo?*

Ana: *Deve ser volume. Há! Então não é porque é água, é porque tem volume.*

Pesquisador: *e com relação 1 kg de algodão e 1 Kg de chumbo?*

Ana: *Eita professora, agora percebo que tem mesma massa mesmo, tipo 1 Kg e 1kg, mas aí entra esse negócio do volume.*

Pesquisador: *Quem vai pesar mais?*

Ana: *Professora, acho que vão pesar iguais.*

Pesquisador: *Porque você acha isso?*

Ana: *não, eles vão ter massas iguais, agora esse negócio de densidade vai. Ser meio que diferente.*

Ana: *Tipo, no algodão percebe-se que ele é bem maior. Já o chumbo é bem menor, é como se todo o peso dele tivesse concentrado num único lugar.*

Pesquisador: *Onde o volume entra?*

Ana: *Se for multiplicando, a gente só é pegar a massa e multiplicar pelo o volume. Aí fica uma massa com muito mais volume.*

Pesquisador: *E o que é densidade? Pense sobre?*

Pesquisador: *Se eu aumentar o volume do objeto, eu aumentaria a massa?*

Ana: *Acho que não, professora.*

Pesquisador: *Porque você acha isso? (Informação verbal)*

Dessa forma, se dá a construção do conhecimento, fazendo com que o aluno se questione sobre determinados conteúdos. Na **Etapa da solução** o aluno se aproxima e se esforça por chegar a uma possível solução:

Ana: Porque a massa tá no próprio objeto e a densidade depende de outra coisa.

Pesquisador: O que seria essa outra coisa?

Ana: Deve ser o volume.

Pesquisador: E qual a relação nesse caso?

Ana: “Valha”! E o volume num só tem quando é líquido não, estou confundindo tudo.

Pesquisador: Vamos pensar!

Ana: Então nesse caso deve ser dividindo.

Pesquisador: É?

Ana: Deve ser professora, a densidade seria igual a massa dividido sobre o volume.

Pesquisador: Porque você chegou a essa conclusão? e quem vai pesar mais, 1 Kg de algodão ou 1Kg de chumbo? Por quê?

Ana: É porque são tipo proporcionais, professora, tipo a massa e volume e aí essa relação define a densidade.

Ana: Há! Então irá depender do volume que está sendo ocupado, e assim eles terão a mesma massa. É professora? (Informação verbal)

Ao término das discussões percebeu-se um desenvolver em suas respostas, notou-se que a aluna compreendeu a relação entre as grandezas. Isso nos mostra o quanto é importante realizar as indagações, levar o aluno a refletir sobre determinado conteúdo, assim como valorizar a capacidade e o tempo que cada um tem de aprender.

Com a realização da Sequência Fedathi foi possível observar o crescimento que aluna desenvolveu em termos de conceitos. Por ser uma aluna que enfrenta sérios problemas com a inclusão, a mesma, em muitos casos, se sentia desestimulada a estudar, bem como manter a frequência nas aulas. Acredita-se que o não comparecimento da aluna às aulas tenham prejudicado a apropriação dos conteúdos. Na resolução de exercícios que envolviam densidade, a aluna se saiu bem. Com o compartilhamento da resposta e resolução de exercício, a etapa da **prova** foi realizada.

5 VIVENCIANDO A SEQUÊNCIA FEDATHI: SESSÕES DIDÁTICAS

Para a continuação da pesquisa, realizamos as outras duas sessões didáticas, uma com o aluno João e outra com os alunos Humberto, Deise e Tristão. Vale ressaltar que a segunda sessão didática e a terceira, seguiram os mesmos padrões vivenciados por Ana. Sob tal enfoque, todos os momentos tiveram presentes; os mesmos objetivos; conteúdos; o problema e sua apresentação; atitudes do professor durante a maturação, bem como as condições do tempo, as entrevistas realizadas e o acordo didático.

A vivência da sessão didática se iniciou com a sondagem de alguns conceitos da Química, foram eles: conceitos de grandeza, temperatura, massa, volume, pressão, densidade entre outras: Vocês sabem o que são grandezas? Quais grandezas existem? Vocês sabem trabalhar com elas? Existem diferenças entre as grandezas? Se existe, quais são? Que influência as grandezas têm sobre os materiais? Quais as unidades das grandezas?

Nesse momento, foi dado um período de tempo para que o aluno pudesse pensar sobre as questões e solucioná-las. Entrevista realizada com o aluno a fim de levantar os conhecimentos prévios:

João: Eu me lembro professora! No nono ano estudamos as grandezas, a densidade, o volume.

Pesquisador: E o que significa a densidade?

João: Densidade é algo denso, assim mais pesado.

Pesquisador: Há uma diferença entre massa e densidade?

João: Penso que sim.

Pesquisador: Qual é a diferença?

João: Não sei bem explicar, mas estudei que densidade é igual à massa dividido sobre o volume (informação verbal).

Embora o aluno seja do primeiro ano do ensino médio, tal relato mostra certo conhecimento do conteúdo. Para a **tomada de posição**, adotamos a seguinte questão norteadora: O que pesa mais, 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de algodão? A que grandeza está se referindo?

A etapa da **maturação** se configura como essencial. Nesse ponto, o diálogo de busca do saber o indivíduo é levado a construir diversos caminhos. Para Jucá (2011, p. 203) “a maturação é decisiva na forma como os alunos farão frente aos desafios propostos”. Segue o diálogo:

João: Os dois tem o mesmo peso. Não! o chumbo professora.

Pesquisador: Porque você escolheu o chumbo?

João: Por que é mais pesado professora.

Pesquisador: E qual a diferença entre massa e densidade?

João: Bem, um deve pesar mais do que o outro, pois os materiais são diferentes. Olha só, o algodão é um material diferente do chumbo, né?

Pesquisador: É? O que você me diz?

João: É, professora, além do mais um será mais pesado que o outro. Será que eu poderia dizer que o chumbo é mais denso?

Pesquisador: É? A densidade do chumbo é maior, porque? O que é densidade? Vamos pensar sobre!!!

João: Professora, densidade é massa dividido sobre o volume, eu vi isso ano passado.

Pesquisador: Olhe com atenção, falei 1 Kg, o que você me diz?

João: Eita!!! “poxa”, professora, então eles terão mesma massa?
(Informação verbal)

No diálogo o aluno mostrou erro conceitual com relação a diferença entre massa e densidade e não reparou nas unidades de medida. Embora lembrasse da fórmula, o aluno não conseguia explicar sua relação. Isso nos faz ver o estado em que se encontra o ensino nas escolas regulares para o deficiente visual. Mesmo o aluno tendo visto o conteúdo, no nono ano e com o professor em sala de aula, o mesmo não soube fornecer explicações claras.

Nesse momento, o aluno realizou uma prática experimental: uma vasilha com água, uma bolinha de ferro pequena e um pouco de algodão.

Figura 5 - João no término da aula experimental



Fonte: Acervo da autora

João: Como eles vão ter a mesma massa e depois um afunda e outro fica meio que boiando?

João: Deveria ter massas diferentes.

Pesquisador: Por quê?

João: É, professora, assim um seria mais pesado que o outro

Pesquisador: Existe diferença entre massa e densidade?

João: Há, é mesmo professora.

Pesquisador: É mesmo o quê?

João: A massa e a densidade são diferentes. A massa é tipo uma propriedade do objeto e já a densidade surge de uma relação com algo mais, como o volume.

Pesquisador: Então, já que você pensa assim, quem pesa mais e por quê?

João: Bem, de acordo com os quilogramas eles terão a mesma massa, então terão pesos iguais.

Pesquisador: E porque um afunda imediatamente na água e o outro não?

João: Não sei te dizer professora

Pesquisador: Vamos pensar!

João: Isso é muito complicado professora.

No decorrer da discussão o aluno se mostrou bastante inquieto e estranhou a forma como estava aprendendo, mas ao mesmo tempo que se mostrou impaciente se mostrou curioso por saber qual a resposta. Acredita-se que a forma como os conteúdos são trabalhados em sala de aula desestimula o aluno, uma que vez que o mesmo se torna apenas expectador do conteúdo. E no caso do João que não possui material adaptado, muitos conteúdos são passados despercebidos, permanecendo uma vaga lembrança do que foi ouvido.

Pesquisador: Mas você já viu esse assunto no nono ano?

João: Eu vi, mas era diferente. A senhora fica questionando aí confunde tudo, porque a senhora não dar a resposta logo? Táí uma boa pergunta.

Pesquisador: Vamos pensar, porque um afunda e outro flutua e qual relação?

João: É até interessante, mas não consigo ter ideias.

Pesquisador: Analise, pense!

Pesquisador: Pense na parte experimental, em tudo que aconteceu

João: Eles terão o mesmo peso pois tem 1 Kg e 1Kg. Agora porque determinadas coisas acontecem com esses materiais eu não sei.

Pesquisador: Será que não tem haver com volume?

João: Pode até ser né.

Pesquisador: É?

João: Tem sim, professora (Informação verbal)

Este aluno se mostrou mais ‘inteirado’ do conteúdo, embora tenha demonstrado impaciência na construção do conhecimento, o que foi notado na busca imediatista dos questionamentos, ao mesmo tempo em que ele se mostrou bastante interessado em encontrar uma solução para os questionamentos. A formulação da multiplicidade de conceitos que tentou formular ao longo das perguntas é caracterizada como a **Etapa da Solução** e é quando o aluno se debruça sobre os vários olhares encontrados.

João: É, professora, eles terão a mesma massa e terão volume diferentes.

Pesquisador: Tem certeza? Você lembra qual a relação entre volume, densidade e massa?

João: Como as massas são iguais, ou a densidade, ou o volume vão ser diferentes.

Pesquisador: Qual a relação?

João: A relação que tinha falado é densidade igual a massa dividido pelo o volume.

Pesquisador: E então, porque o volume seria diferente?

João: Assim, professora, o tamanho dos materiais são diferentes.

Pesquisador: Isso influencia em quê?

João: Deve influenciar em eles afundar ou não, pois já que eles terão a mesma massa alguma coisa deve acontecer pra que um afunde rápido e outro não.

Nessa parte observa-se um aluno construindo o conhecimento, procurando explicar os motivos. Isso nos mostra a importância em se trabalhar de maneira mais questionadora. Mesmo tendo apresentado receio, por medo de errar, o aluno seguiu suas explicações em busca de uma resposta. Apesar do aluno apresentar conhecimento da fórmula, foi possível identificar alguns erros conceituais como confundir densidade com massa.

***Pesquisador:** O que seria essa outra coisa?*

***João:** O volume ou a densidade.*

***Pesquisador:** Como você me explicaria? Seria a densidade ou o volume, ou os dois?*

***João:** Professora, o volume tem haver com o tamanho do objeto também. É?*

***Pesquisador:** O que você acha?*

***João:** Há professora! E não tem mais fim essas perguntas não? Mas vou dizer pra senhora o que entendi até agora.*

***João:** Talvez esse negócio de volume tenha haver com o tamanho dos objetos, isso irá influenciar a densidade dele, né?*

***Pesquisador:** E porque um vai afundar bem rápido?*

***João:** Há professora, tais vendo que vou ter uma relação entre massa e volume. Dessa relação eu sei quem vai ser mais denso e quem não vai ser.*

***João:** Como as massas são iguais, sobra o volume, e penso eu que tenha haver com o tamanho do material. É isso professora? (Informação verbal)*

O que mais chama atenção é o fato de que este aluno já possuía um determinado conhecimento sobre o conteúdo de grandezas físicas, embora apresentasse alguns erros conceituais. Como este aluno estudou no 9º ano na mesma escola que a Ana, acredita-se que abordagem do professor tenha sido diferenciada ou o não comparecimento da Ana às aulas tenha influenciado na absorção dos conteúdos. No final, foi realizado o compartilhamento da resposta e resolução de um exercício, que condiz com a etapa da **prova** e ele conseguiu resolver os exercícios de maneira reflexiva.

Seguindo a mesma linha de raciocínio procuramos vivenciar a Sequência Fedathi com os alunos Deise, Humberto e Tristão.

A vivência da sessão didática se iniciou com a sondagem de alguns conceitos da Química: conceitos de grandezas, temperatura, massa, volume, pressão, densidade. Os questionamentos se seguiram: Vocês sabem o que são grandezas? Quais grandezas existem? Vocês sabem trabalhar com elas? Existem diferenças entre as

grandezas? Se existe, quais são? Que influência as grandezas têm sobre os materiais? Quais as unidades das grandezas?

Nesse momento, foi dado um período de tempo para que os alunos pudessem pensar sobre as questões e solucioná-las. Entrevista realizada com os alunos a fim de levantar os conhecimentos prévios dos mesmos:

Tristão: A gente sabe trabalhar com temperatura, calor, pressão, densidade.

Humberto: As grandezas são usadas para medir as coisas.

Deise: A gente já viu umas coisas sobre densidade.

Pesquisador: O que significa a densidade?

Deise: Assim, algo mais pesado, mais consistente.

Pesquisador: Há uma diferença entre massa e densidade?

Tristão: Há diferença.

Pesquisador: Qual é a diferença?

Tristão: Não sei, mais existe diferença, porque massa é densidade mais volume.

Tristão: Tem certeza?

Tristão: Não sei se é mais, mas é algo assim (Informação verbal)

Como podemos observar através dos diálogos, os alunos em estudo mostraram conhecer a definição de grandeza. Mas desconheciam a reação da fórmula da densidade, isso nos remete a um ensino meramente focado na memorização.

Nessa discussão, pudemos observar que os alunos têm certo conhecimento, mas não conseguem explicar os motivos. O erro em pronunciar a fórmula da densidade pode estar associado a um ensino tradicional meramente focado na memorização – estímulo resposta. Como afirma Borges Neto et. al. (2013), o ensino tradicional limita o aluno a simples expectador, deixando uma lacuna no seu processo de interação com o saber e diminuindo consideravelmente o seu poder de análise.

Para a **Tomada de posição, adotamos a seguinte questão norteadora:** O que pesa mais, 1 Kg de chumbo ou 1 Kg de algodão? A que grandeza está se referindo?

Segue o diálogo para o processo da **maturação**. É nesta fase que o professor observa e se afasta para que o aluno possa pensar sobre os questionamentos:

Deise: O chumbo

Humberto: O chumbo

Tristão: O chumbo

Pesquisador: Porque vocês escolheram o chumbo?

Deise: O chumbo ele é mais denso, mais consistente

Tristão: O chumbo é mais denso

Humberto: A densidade do chumbo é maior

Pesquisador: E qual a diferença entre massa e densidade?

Tristão: Será que a densidade do chumbo é maior?

Pesquisador: *É? A densidade do chumbo é maior, por quê? O que é densidade? Vamos pensar sobre!!!*

Tristão: *Não sei, será que a densidade é massa mais volume*

Humberto: *Será que tem alguma coisa haver com oxigênio*

Pesquisador: *Será que tem? o que vocês me dizem.*

Tristão: *Peraí, se o chumbo aparentemente é mais pesado, porque eles apresentam mesma massa?*

Humberto: *No caso ele vai ser mais denso.*

Pesquisador: *E qual a diferença de massa e densidade?*

Tristão: *A massa vai ter só a massa e a densidade vai ter a massa e o volume*

Deise: *O chumbo é mais pesado, por isso afunda na água já o algodão é mais leve (informação verbal)*

Interessante perceber a interação que ocorreram entre eles, ao realizar perguntas os próprios alunos começaram a levantar hipóteses sobre o assunto em estudo. Cada quis expor seu ponto de vista, mostrando para os colegas diversas linhas de pensamento.

Nesse momento, os alunos realizaram uma prática experimental: uma vasilha com água, uma bolinha de ferro pequena e um pouco de algodão.

Figura 6 - Deise, Tristão e Humberto na realização do experimento



Fonte: acervo da autora

Deise: *O chumbo no caso afundou, ficou lá embaixo. Olha!! O algodão fica por cima por alguns minutos.*

Pesquisador: *Porque isso acontece?*

Tristão: *O algodão é menos denso que a água, por isso que fica flutuando*

Pesquisador: *Porque um é menos denso que o outro?*

Tristão: *Falou sobre densidade, massa, volume, será que tem alguma coisa haver?*

Tristão: *É porque é mais leve?*

Humberto: *Mais como é que ele é mais leve se ele tem 1 kg e 1kg?*

Deise: Ó! professora, diga logo a resposta.

Tristão: A explicação é que o chumbo é mais denso que a água e o algodão é menos denso que a água. Porque um é mais denso do que o outro, será que vai sofrer influências de alguma outra coisa? Não?

Pesquisador: O que é densidade?

Tristão: Há! Massa sobre volume

Pesquisador: Qual a relação aí? Será que existe diferença de um material para o outro, pense!

Humberto: Eu acho que sim.

Pesquisador: Qual é?

Humberto: Não lembro.

Percebe-se calaramente uma inquietação dos alunos pela a resposta correta, mas o que vem a ser a resposta correta? Interessante perceber que, na construção do conhecimento pelos os alunos observou-se receio do que é certo e do que é errado, alguns, por medo de errar optava por ficarem mais calados, mas no decorrer da discussão esses alunos calados foram se mostrando não ter medo de errar.

Pesquisador: Vamos pensar!

Tristão: A uma diferença entre massa e densidade. Vai pesar mais o que for mais denso.

Pesquisador: Porque ele é mais denso?

Tristão: Há!! Tem menos massa e mais volume.

Pesquisador: Quem tem mais volume e menos massa?

Tristão: O chumbo tem menos volume e menos massa

Deise: O que tem mais massa pesa mais.

Tristão: Pesa mais porque tem menos volume.

Humberto: Mais como vai pesar mais ou pesar menos se temos 1kg de cada.

Deise: Ó! professora, vai pesar o que tem mais massa, eita, eu desisto.

Pesquisador: Porque ele vai ter mais massa? O que é densidade? (Informação verbal)

Com a discussão, percebe-se que a construção se dá de modo bastante interativo, juntos os alunos são levados a construir os conceitos do conteúdo. Ao tentar solucionar tais questionamentos, são levados a uma nova forma de pensar permanecendo assim o diálogo e o entendimento de determinado conteúdo. Desse modo, os alunos caminham para a **Etapa da solução**.

Tristão: Eles não vão pesar um mais que o outro porque estão na mesma medida, vai ser 1kg e 1kg, não vai ser mais pesado não, só vai ser mais denso que o outro.

Tristão: Agora não sei qual relação com o volume aí.

Tristão: Mas, acho que o volume não tem nada haver.

Humberto: Mais a formula é massa e volume?

Deise: Diga logo a resposta.

Deise: Eu acho que o volume não tem nada haver.

Pesquisador: Por quê?

Deise: Sei não, só sei que não tem haver.

Tristão: Nesse caso tem haver, como o chumbo ele tem mais massa dai ele não vai precisar ser tão volumoso.

Tristão: É a química filosófica.

Humberto: Aula de química filosófica.

Humberto: Um vai ter mais volume que o outro.

Tristão: Minha tese está baseada que eles têm os pesos iguais mais a densidade será diferente.

Deise: Um terá mais volume do que outro.

Humberto: Pra ter a mesma massa um vai ter que ter mais volume do que o outro, que no caso aqui será o algodão.

Tristão: O algodão ocupa uma área maior e o chumbo não. E o peso será o mesmo professora e a massa de um quilograma de chumbo vai ocupar um volume bem menor que o algodão, é isso?

Pesquisador: O que vocês me dizem?

Humberto: É, professora, não tem outra explicação.

Deise: É mesmo, professora.

Humberto: O algodão será pouco denso e no caso vai se espalhar em um grande volume.

Tristão: É isso, professora, o volume será a área que o material irá ocupar (Informação verbal).

Compreende-se, assim, que os alunos se mostraram inquietos em tentar solucionar os questionamentos, mas se mostraram bastante entusiasmados. Entretanto, esse refletir e essa busca de significados, em muitos casos, incomodaram alguns alunos que optaram por perder a paciência em pensar e pedir logo o resultado, mais uma vez fruto de um ensino estímulo-resposta. No final, o compartilhamento da resposta e a resolução de um exercício que condiz com a etapa da **prova**.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o intervalo de tempo entre a vivência da sequência Fedathi e as observações realizadas na sala de aula de ensino regular, com duração de aproximadamente um ano, podemos concluir que os alunos conseguiram compreender melhor o assunto de grandezas físicas: densidade, massa e volume, quando visto pela a ótica da sequência Fedathi. Pôde-se perceber que, embora os alunos tenham visto o conteúdo de densidade e conseqüentemente das grandezas, os mesmos não possuíam bom entendimento sobre o assunto.

Em alguns momentos, eles confundiam massa com densidade. Através da vivência da Sequência Fedathi, eles tiveram a oportunidade de pensar sobre determinado assunto e construir caminhos para se chegar ao conhecimento. Segundo Borges Neto (2013), umas das características da Sequência Fedathi é que as dúvidas, as reflexões e as hipóteses estejam presentes no processo de ensino aprendizagem.

Após a vivência da Sequência Fedathi, foi possível observar também uma maior articulação das ideias, embora apresentasse alguns erros conceituais. Torna-se evidente a necessidade dos professores de Química buscarem novas propostas de ensino, que fujam do tradicionalismo, no qual o ensino se resume apenas a memorização – estímulo resposta – e busquem novas metodologias de ensino que venham ao encontro das necessidades dos alunos que apresentam certas limitações como, por exemplo, o deficiente visual.

A partir das nossas observações e avaliações, sugerimos que a escola, gestores e professores trabalhem juntos em prol do desenvolvimento de estratégias de ensino com intenção de favorecer a inclusão. Pode-se observar, também, que todos os alunos, assim como os professores, não possuíam conhecimento da grafia Química Braille para uso no Brasil.

Com intuito de esclarecer mais sobre o assunto, utilizamos muitas repostas baseadas na postura ‘mão no bolso’. Segundo Borges Neto (2013) a postura mão no bolso consiste em conduzir o aluno, através de perguntas a uma determinada resposta, sem que seja necessário uma resposta direta do questionamento. O fato de estarem acostumados a ter todas as respostas incomodou alguns alunos que queriam a resposta de imediato.

Com a utilização da Sequência Fedathi, foi possível perceber a lacuna, em termos de conteúdos e de uma aprendizagem com significados, que este ensino instrucionalista, de estímulo-resposta, tem deixado. Alunos “acomodados” intelectualmente, que buscam uma resposta rápida, deixando assim de pensar o porquê de determinados acontecimentos ou na utilização de fórmulas.

Percebe-se tal acontecimento quando, nos diálogos, em alguns momentos, os alunos confundiram massa com densidade, quando lembram apenas das fórmulas sem saberem o real significado, ao relacionar a Química apenas com cálculos. Entretanto, observa-se também que, com as vivências desenvolvidas utilizando a Sequência Fedathi, os discentes tiveram a oportunidade de repensar sobre determinado assunto e elaborar caminhos para se desenvolver o conhecimento. Segundo Borges Neto (2013) uma das características da Sequência Fedathi é que as dúvidas, as reflexões e as hipóteses estejam presentes no processo de ensino e aprendizagem.

Notou-se que, embora os alunos tenham se interessado em solucionar os questionamentos, os mesmos se mostraram um pouco apreensivos, pois queriam ter a resposta com rapidez, o que se configura como fruto de um ensino em que a participação do aluno não é valorizada.

Portanto, nota-se ainda que a postura na qual o professor resolve assumir em sala de aula pode determinar a forma dos alunos se relacionarem com o conteúdo estudado.

Cabe destacar que para a vivência da Sequencia Fedathi, barreiras precisam ser superadas. Tais barreiras se constituem na inclusão não realizada, o que desestimula o aluno a aprender e a ir até o ambiente escolar: a falta de material, o tempo previsto para realizações das sessões, a preparação do professor, dentre outras questões.

Efetivamente, como apresenta Pires (2013), torna-se evidente, através da subjetividade de cada aluno, que muitos professores demonstram incertezas com relação à aprendizagem dos discentes.

É claramente visto, pelo acompanhamento das escolas, o faz de conta que se configura a inclusão no Brasil. A verdade é que muitos professores não sabem como proceder diante de um aluno deficiente visual, o que nos remete diretamente à defasagem na formação docente. É oportuno lembrar que, enquanto os alunos estão

recebendo notas simbólicas através de trabalhos realizados, o processo de ensino aprendizagem se torna comprometido.

É imprescindível observar que, quanto mais atenção a todas as características individuais do deficiente visual, maior a possibilidade de aprendizagem dessas pessoas. Sobre mediação e intervenção, Sforzi (2004) pondera que, quanto maior o enredamento da mediação com instrumentos, mais complexos serão os sistemas de mediação simbólica, o que para os deficientes visuais tem grande importância. Cerqueira e Ferreira (2000) analisam que essa importância se dá levando-se em conta o fato de que alguns dos problemas básicos do deficiente visual são dificuldades de contato com o ambiente físico, a carência de material adequado e o contato insuficiente do aluno com as coisas do mundo. Muitas vezes, falta motivação do aluno para a aprendizagem. Mas estes problemas se estendem a: falta de inclusão, um ensino instrucionista – estímulo resposta, a própria formação do professor, a linguagem – Grafia Química Braille para uso no Brasil.

De todo modo, o que observamos nas escolas em estudo foi alunos com erros conceituais bem visíveis. Ao realizar as análises também percebemos a necessidade que existe de uma nova postura do professor. Também tivemos a oportunidade de observar o quanto exitosa a Sequência Fedathi se torna, pois em todos os diálogos observamos construções significativas para os alunos. Eles tiveram a oportunidade de rever os conceitos de maneira mais interativa, tendo o professor/pesquisador como mediador do conhecimento.

Por outro lado, com as análises dos acompanhamentos realizados aos alunos em suas respectivas escolas sob o olhar da Sequência Fedathi, tivemos a oportunidade de presenciar a falta de interação professor/aluno, a postura do próprio professor apenas escrevendo no quadro e se detendo as explicações e as respostas prontas. Nesse quesito cabe destacar que a Sequência Fedathi vem ao encontro do professor e do aluno. Embora os professores da pesquisa não tenham mostrado interesse em conhecer um pouco mais da Sequência Fedathi, foi possível perceber um certo receio em adentrar algo novo. Mas, sabemos que para realizar a vivência da Sequência Fedathi precisamos nos apropriar de algo que foge do velho tradicionalismo.

De acordo com Dias; Magalhães; Ferreira et al. (2016) a Sequência Fedathi se torna importante devido as diversas possibilidades de discussões que surgem ao

longo dos temas, possibilitando desconstruções de conceitos errôneos. Mediante isto, podemos afirmar que a Sequência Fedathi foi bastante proveitosa, uma vez que os alunos já tinham ouvido o conteúdos por seus respectivos professores e não tinham compreendido os conceitos. Intervir de forma significativa, foi isso que a Sequência nos proporcionou.

Do mesmo modo, e sob o olhar da Sequência Fedathi, destacamos as dificuldades encontradas ao longo da pesquisa para o ensino da Química, tais como; falta de Inclusão, grafia, formação de professor, ensino instrucionista. Levando em consideração tais fatos, percebemos a carência em que esses alunos se encontram na escola regular. Mas não podemos fingir que não existe, pois esses fatores interferiram diretamente na realização da Sequência Fedathi, ainda mais para aqueles alunos que não possuíam memória visual.

Quando o ensino é apenas instrucionista, não nos é dada a oportunidade de pensar, de articular os conceitos de forma compreensível, desse modo surge o erros conceituais. Mas, quando se trata do deficiente visual esse problema tende a se intensificar pois o mesmo fica privado das informações, faz-se necessário fornecer um ensino adaptado as suas necessidades. Como a Química é uma ciência abstrata, as discussões, junto com algum material manipulável vem contribuir de maneira positiva para a aprendizagem desses alunos. Com a Sequência Fedathi, nos é colocado a tarefa de pensar sobre, de se sentir alguém parte do universo pois a opinião do mesmo está sendo ouvida e discutida no ambiente escolar.

Notou-se que em ambos os estados, Ceará e Paraíba, o Ensino de Química para o deficiente visual precisa utrapassar muitas barreiras, mas a barreira do descredito, por parte dos professores, nesses alunos ganhou um certo destaque. Com a Sequência Fedathi foi possível observar o quão capazes esses alunos são de articular as ideias. Um ponto positivo e que vale lembrar é que, o Instituto dos Cegos da Paraíba, apesar de não fornecer o ensino fundamental completo para seus alunos como o Instituto dos Cegos do Ceará fornece auxílio no contra turno.

O Instituto dos Cegos da Paraíba, disponibiliza de carros para pegar esses alunos em sua respectiva escola regular, e que, vale lembrar que essa escola regular é acompanhada de perto pelo o próprio Instituto, mas existe algumas falhas, como; material, o uso da grafia, capacitação de professores, mas os alunos se sentiram mais

acolhidos e estimulados a participarem das aulas. No caso do Ceará, os alunos que terminam o nono ano e que não possuem condições de ir para a escola que o Instituto acompanha se sentiram esquecidos, sozinhos e enfrentam mais dificuldades do que os alunos da Paraíba.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores Associados, 1990.

BALDISSERA, Adelina. PESQUISA-AÇÃO: UMA METODOLOGIA DO “CONHECER” E DO “AGIR” COLETIVO. **Sociedade em Debate**, Pelotas, 7(2):5-25, Ago. 2001.

BARBOSA, P. M. A importância do pensamento visual na Geometria. *In*: VI SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (SPEM), 2006. Rio de Janeiro- RJ, **Artigos do VI SPEM**. 2006.

BATISTETIL, C. B.; CAMARGO, E. P.; ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. *In*: Anais do VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: **Ciência, cultura e cidadania**. Florianópolis: 2009.

BERTALLI, Jucilene Gordin. **ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR, PARA ALUNOS COM E SEM DEFICIÊNCIA VISUAL, POR MEIO DE MODELO ATÔMICO ALTERNATIVO**. 2010, 70f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2010.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; KLUBER, Tiago Emanuel. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cad. Pesqui.** São Paulo, v. 41, n. 144, p. 904-927. 2011.

BORGES NETO, Hermínio *et al.* (Org.). **Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências** Ed. UFC, Fortaleza, 2013.

_____. DIAS, A. M. IÓRIO. Uma proposta de Educação Matemática, **Anais do II CIBEM**, Blumenau: 1994.

BRANDÃO, J. **Vivenciando a Matemática**, São Paulo, Scorteccei, 2009.

BRANDÃO, J. C., Geometria = Eu + Geometria. *In*: **Revista Benjamin Constant**, N° 28, p. 16 – 2. Rio de Janeiro, ago. 2004.

BRASIL, Constituição (1988), **Constituição Federativa do Brasil**, Brasília, 2013.

_____. Ministério da Educação, **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. MEC, Brasília, 2006. 2

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, MEC/Secretária de Educação Básica, Brasília, 2006.

_____. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, **Grafia Química Braille para Uso no Brasil**. Brasil. SECADI., Brasília, 2011

BRASÍLIA, **Atendimento educacional especializado**. SEESP., SEED., MEC., Brasília 2007.

CAMARGO, Éder Pires de; NARDI, Roberto. Planejamento de atividades de ensino de física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.6, p. 378 – 401, 2007.

CERQUEIRA, Jonir Bechara ; FERREIRA, Elise de Melo Borba. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, 1, 2000.

CEZARIO, Kariane Gomes; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. Tecnologia assistiva em saúde para cegos: enfoque na prevenção de drogas. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 677-681, Dez. 2007.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à Prática**, Papirus, Campinas, SP, 1996.

FIGUEIREDO, Rita Vieira de (Org.), **Escola, diferença, e inclusão**. Ed.UFC, Fortaleza, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paz e Terra, São Paulo, 1996

GIL, Marta (Org.). **Deficiência Visual**. MEC, Brasília, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Pesquisa nacional de saúde: 2013: ciclos de vida...**, IBGE, Rio de Janeiro, 2015.

JUCÁ, Adelmir De Menezes. **CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NO AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO TELEMEDIOS COM MEDIAÇÃO NA SEQUÊNCIA FEDATHI**, 2011. 277f Doutorado (Tese em Educação Brasileira) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011

LIRA, A. K.; BRANDÃO, J. **Matemática e deficiência visual**. EdUFC, Fortaleza, 2013.

MACHADO, Rosângela. **Educação Especial na Escola Inclusiva políticas, paradigmas e práticas**. Ed. Cortez, São Paulo, 2009

MAGALHÃES, Elisângela Bezerra. **A Sequência Fedathi na Deficiência Visual**, 2015 135f Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015

MAGALHÃES, Elisângela; DIAS, Ana Iorio; FERREIRA, Gabriel Nues (orgs). **A aprendizagem como razão do ensino: por uma diversidade de sentidos.** IMPRECE, Fortaleza, 2016.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?**, Moderna, São Paulo, 2003

_____. **Igualdade e diferenças nas escolas: olhares de futuras pedagogas.** Ed. UNICAMP – FE, São Paulo, 2007

_____. Para uma escola do século XXI [recurso eletrônico] Organizado Maria Teresa Eglér Mantoan, Campinas SP, 2013.

MENDONÇA, José Ricardo Costa de; CORREIA, Maria Auxiliadora Leal. A abordagem dramatúrgica e os métodos visuais de pesquisa: a observação do gerenciamento de impressões nas interações sociais. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 125-141, jun, 2008

MÓL, G. S.; TEIXEIRA, L. V.; ARAÚJO, S. G.; EUSTÓGIO, A. M.; RIBEIRO, E. M. Percepção de Professores Universitários sobre o Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual. Instituto de Química, Universidade de Brasília. *In XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ) E X ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA (X EDUQUI) Anais.* Salvador, 2012.

MORAES, Maria Cândida; NAVAS, Juan Miguel. (Orgs.), **Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente.** Wak Ed., Rio de Janeiro, 2010.

NUNES, Sylvia; LOMONACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicol. Esc. Educ.**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 55-64, jun. 2010.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite (Orgs.). **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das ciências Naturais e da Matemática: o Novo ensino médio**, Sulina, Porto Alegre, 2004.

OCHAÍTA, E; ESPINOSA, M. A. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. *In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.) Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos do desenvolvimento e necessidades educativas especiais*, Porto Alegre, Artmed, 2004.

_____. ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. *In: COLL, C. PALACIOS, J. MARCHESI, A. (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*, Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.

PAULA, L. Regina d'Oliveira; BONADIU, Miryam. **Caracterização dos Professores Itinerantes, suas ações na área de Tecnologia assistiva e seu papel como agente de inclusão Escolar.** Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v.15, n.1, p.141-154, jan.-abr. 2009.

PEREIRA, L. C.; SANT'ANA, D. M. G.; LIMA, O. M. P. Avaliação dos conhecimentos sobre saúde ocular entre professores do ensino regular e especial do sistema público de ensino do noroeste do Paraná, **EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama**, v. 9, n. 1, p. 33-48, jan./jun. 2009.

PERRENOUD, Philippe. **Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo!** Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade de Genebra. In *Cadernos de Pesquisa* (Brasil), nº 119, julho 2003 pp. 7-26.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança.** Rio de Janeiro, Guanabara, 1987.

PIRES, Larine Araújo. **O PROJETO “ENSINO DE QUÍMICA A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL” DA UNB: 8 ANOS DEPOIS.** 2013, 44f. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre, Artmed, 2009.

RODRIGUES, B.; RUBI, D. A.; BARASSA, J. R.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D.P.; GROppo, D. P. DEFICIÊNCIA VISUAL E ENSINO DE QUÍMICA VISUAL. **Revista eletrônica Educação em foco**, 2011.

RODRIGUES, S. M. F. E. **A experiência da perda da visão, a vivência de um processo de reabilitação, e as percepções sobre a qualidade de vida.** 2004, 262f. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Saúde) – Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, Braga, 2004.

ROGERS, C. R. **Liberdade de aprender em nossa década.** Artes Médicas, Porto Alegre, 1985.

ROMAGNOLLI, Glória Suely Eastwood; ROSS, Paulo Ricardo. **INCLUSÃO DE ALUNOS COM BAIXA VISÃO NA REDE PÚBLICA DE ENSINO.** PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL- PDE. Curitiba, 2008.

SANTOS, M. J. C dos **Reaprender frações por meio das oficinas pedagógicas: desafios para formação inicial.** 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson (Orgs.). **Química cidadã: volume 1, ensino médio 1º série.** 2. ed. São Paulo: AJS Editora, 2013.

SFORNI, M. S. F., **Aprendizagem conceitual e organização de ensino: contribuições da teoria da atividade,** JM Editora, Araraquara, 2004.

SOUSA, Francisco Edison Eugenio. **FORMAÇÃO CONTÍNUA E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA**, 2005, Dissertação (Mestrado em Educação), – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SOUZA, M. J. A., **SEQUÊNCIA FEDATHI: apresentação e caracterização**, Edições UFC, Fortaleza, 2013.

SOLER, Miquel-Albert. *Didáctica multisensorial de las ciencias: Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión*. Barcelona: Paidós, 1999.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez, São Paulo, 2000.

TORRES, Rosa. M. *La profesion docente em la era de la informática y la lucha contra la pobreza*. UNESCO-OREAL. Mimeo, 2002.

VILELA-RIBEIRO, Eveline Borges; BENITE, Anna Maria Canavaro. *A educação inclusiva na percepção dos professores de química*. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Martins Fontes, São Paulo, 1998.

_____. **Obras Escogidas: Problemas teóricos y metodológicos de la Psicología**. Tomo I, Visor, Madrid, 1983

_____. **Obras Escogidas: Pensamiento y lenguaje. Conferencias sobre Psicología**. Tomo II, Visor, Madrid, 1983b.

_____. **Obras Escogidas: Problemas del desarrollo de la psique**. Tomo III, Visor, Madrid, 1983c

_____. **Obras Escogidas: Psicología del adolescente, Problemas de la psicología infantil**. Tomo IV, Visor, Madrid, 1983d.

_____. **Obras Escogidas: Fundamentos de defectología**. Tomo V, Visor, Madrid, 1983e.

_____. **Obras escogidas: fundamentos de defectología**. Tomo V, Visor, Madrid, 1997.

_____. **A formação social da mente**. Martins Fontes, São Paulo, 1984

WARREN, D. H., **Blindness and children: an individual differences approach**. Cambridge University Press, EUA, 1994.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, 1994.

APÊNDICES

Lista de exercício

(Acafe) Quando se espreme um limão em água, as sementes flocam ficam imersas na solução coloidal, mas, a direção do movimento, passam a flutuar na superfície, isso ocorre porque

(UFMG) Em um frasco de vidro transparente um volume de água e, sobre ela, se encontra vagarosamente, pelas paredes internas do recipiente, 50 ml de etanol. Em seguida, ele gotifou óleo vegetal sobre esse sistema. As gotículas foram das posições máximas na região interfacial, considerando-se isso é completo afirmar que

a) a densidade do óleo é menor que a da água

b) a densidade de etanol é maior que a do óleo

c) a densidade da água é menor que a do etanol



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Faculdade de Educação
Trabalho de Pesquisa de Mestrado

Nome da Instituição: E.E. do E. Fundamental e Medio Adahil Barreto, Cavalcante.

Ilmo (a). Sr (a). Nome do responsável, José Manoel Evangelista Martins

Fortaleza, 05 de 03 de 2015

Assunto: Solicitação de Autorização para Pesquisa de Dissertação de Mestrado em Educação.

Apresento-lhe a aluna **Emília Lima da Costa**, que está cursando Mestrado em Educação na Área de concentração do Ensino da Matemática, e sua pesquisa é **Sequência Fedathi no ensino de Química para o deficiente visual**. Na oportunidade, solicito a autorização desta instituição para que a aluna possa, durante o período **Janeiro a Dezembro** do corrente ano, observar aulas e reuniões, entrevistar alunos, professores e profissionais da instituição e desenvolver atividades específicas de sua pesquisa com a aluna deficientes visual, **Isabele Cristina Vicencia da Silvia** matriculada nesta escola cursando o 1º ano do Ensino Médio.

Atenciosamente,

Jorge C Brandão

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Professor da UFC

Emília Lima da Costa

Emília Lima da Costa
Mestranda em Educação- FACED - UFC

De acordo: José Manoel Evangelista Martins
(Nome do responsável)

Data: 05/03/2015

D. Damasceno
D. Damasceno
Coordenadora Escola
Mat: 120.257-1-0 D.O.E 13/11/2013

(Recebido
12/03/15)



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Faculdade de Educação
Trabalho de Pesquisa de mestrado

Nome da Instituição: Escola de Ensino Médio Liceu Vila Velha

Fortaleza, 09 de Março de 2015

Assunto: Solicitação de Autorização para pesquisa de Dissertação de Mestrado em Educação.

Apresento-lhe a aluna **Emília Lima da Costa**, que está cursando Mestrado em Educação na Área de concentração do Ensino da Matemática, e sua pesquisa é **Sequência Fedathi no ensino de Química para o deficiente visual**. Na oportunidade, solicito a autorização desta instituição para que a aluna possa, durante o período **Março a Agosto** do corrente ano, observar aulas e reuniões, entrevistar alunos, professores e profissionais da instituição e desenvolver atividades específicas de sua pesquisa com o aluno deficiente visual: **Lucas Vieira de Barros**, cursando o primeiro ano do ensino médio.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Professor da UFC

Emília Lima da Costa

Emília Lima da Costa
Mestranda em Educação – FACED- UFC

De acordo: *Deusiane do Nascimento Gomes* Data: *15/04/2016*
(Nome do responsável)
DEUSIANE DO NASCIMENTO GOMES
SECRETÁRIA ESCOLAR
REG:96853/63589903CM



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Faculdade de Educação
Trabalho de Pesquisa de mestrado


Nome da Instituição: Instituto dos cegos da Paraíba Adalgisa Cunha

João Pessoa, 03 de Agosto de 2015


Assunto: Solicitação de Autorização para pesquisa de Dissertação de Mestrado em Educação.

Apresento-lhe a aluna **Emília Lima da Costa**, que está cursando Mestrado em Educação na Área de concentração do Ensino da Matemática, e sua pesquisa é **Sequência Fedathi no ensino de Química para o deficiente visual**. Na oportunidade, solicito a autorização desta instituição para que a aluna possa, durante o período **Agosto a Dezembro** do corrente ano, observar aulas e reuniões, entrevistar alunos, professores e profissionais da instituição e desenvolver atividades específicas de sua pesquisa com os alunos com deficiência visual: **Ana Alice Ernesto Lopes, Felipe Veras Pereira da Silva, Renan Bezerra da Silva**, todos cursando o segundo ano do ensino médio.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Professor da UFC



Emília Lima da Costa
Mestranda em Educação – FACED- UFC

De acordo: Waldirei Costa Cavalcante Freire Data: 20/04/2016

(Nome do responsável)
Waldirei Costa Cavalcante Freire
PEDAGOGA
DEMEC 0910 - PB