

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

JULIANE CRISTINA MOLENA

**ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: INVESTIGANDO A
PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE O
PROCESSO DE CONCEITUALIZAÇÃO**

ARARAS-SP

2018

JULIANE CRISTINA MOLENA

**ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:
INVESTIGANDO A PERCEÇÃO DE PROFESSORES SOBRE O PROCESSO DE
CONCEITUALIZAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Estéfano Vizconde Veraszto

ARARAS-SP

2018

Molena, Juliane Cristina

ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: INVESTIGANDO A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE O PROCESSO DE CONCEITUALIZAÇÃO / Juliane Cristina Molena. -- 2018.

160 f. : 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação)-Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras

Orientador: Estéfano Vizconde Veraszto

Banca examinadora: Fernanda Vilhena Mafra Bazon, José Tarcísio Franco de Camargo

Bibliografia

1. Deficiência visual. 2. Ensino de química. 3. Conceitualização. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083

JULIANE CRISTINA MOLENA

**ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:
INVESTIGANDO A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE O PROCESSO DE
CONCEITUALIZAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática área de, para a obtenção do título de Mestre.

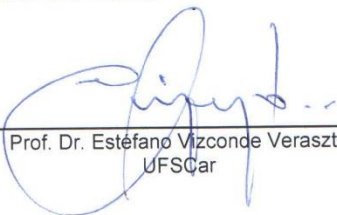


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Juliane Cristina Molena, realizada em 21/12/2018:



Prof. Dr. Estéfano Vizconde Veraszto
UFSCar



Prof. Dr. José Tarcísio Franco de Camargo
CREUPI



Profa. Dra. Fernanda Vilhena Mafra Bazon
UFSCar

ARARAS-SP

2018

Dedico aos meus pais, Pedro e Delange, e meu esposo Gustavo, que sempre me apoiaram e são indispensáveis em minha vida, pelo amor, carinho, apoio e confiança que sempre depositaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por permitir que tudo isso acontecesse ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os ciclos, além de me abençoar, guiar e dar forças em todos os momentos.

A todos os professores e em especial ao meu orientador Prof. Dr. Estéfano Vizconde Veraszto, por ter me exigido muito mais do que eu supunha ser capaz de fazer. Agradeço por transmitir seus conhecimentos e por ter confiado em mim, sempre me orientando e dedicando parte do seu tempo ao meu projeto. Muito obrigada pela paciência, dedicação e seus ensinamentos.

A Profa. Dra. Fernanda Vilhena Mafra Bazon, Prof. Dr. Eder Pires de Camargo e Prof. Dr. José Tarcísio Franco de Camargo por aceitarem fazer parte da banca examinadora, sendo importantes para minha formação e de grandes contribuições para o trabalho.

Agradeço a minha mãe Delange, heroína que me deu apoio e incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço. Ao meu pai Pedro, pela paciência, carinho, amor e confiança, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante. Não existem palavras para agradecer a vocês todo apoio e o amor incondicional da qual serei eternamente grata, pois sem vocês eu não seria metade do que sou e não chegaria tão longe.

Ao meu esposo Gustavo, obrigada pelo carinho, paciência, cumplicidade, companheirismo, por sua capacidade de me trazer paz na correria do dia a dia e incentivar a seguir em frente.

Aos participantes da pesquisa, que contribuíram para que a mesma fosse realizada.

As minhas amigas: Priscilla Gaia de Andrade Santos e Viviani Zorzo, pelo incentivo, paciência, alegrias, tristezas, dores e experiências compartilhadas. Por suas contribuições para o desenvolvimento, tanto pessoal como profissional.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, por terem compartilhado as dificuldades e alegrias durante o período de realização desse trabalho.

Agradeço também a todos os professores das quatro unidades escolares que trabalham comigo, pelo apoio durante as dificuldades enfrentadas em todo o processo de realização do mestrado.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram a chegar a esta etapa, aqueles que mesmo não estando citados aqui, de alguma forma, fizeram ou fazem parte da minha vida acadêmica, torcem e contribuíram para o meu desenvolvimento tanto pessoal como profissional, muito obrigada por fazerem parte da conclusão deste sonho.

Cada pessoa deve trabalhar para o seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade (Marie Curie).

RESUMO

Este trabalho identifica as percepções de professores de Química atuantes no ensino médio em salas de aulas regulares e professores em formação inicial quanto ao processo de conceitualização em Química por parte dos alunos com deficiência visual. O processo de conceitualização se refere ao ato ou efeito de conceitualizar, ou seja, formação de um conceito com base na especificidade da Química como Ciência. Diversos trabalhos relatam sobre os grandes desafios de ensinar conceitos e fenômenos científicos para alunos com deficiência visual, mas os mesmos são direcionados ao ensino de Física, existindo carência de propostas de ensino de química para esse público, em uma realidade inclusiva. Os dados foram obtidos por meio de questionários com questões fechadas e abertas, disponibilizados tanto de forma impressa como *online* e contou com a colaboração de 168 informantes, que foram separados em três grupos, sendo: 73 professores formados em licenciatura em química, 70 professores em formação inicial que estavam cursando licenciatura em química e 25 com outras formações. Os dados foram analisados por metodologia mista (qualitativa e quantitativa) utilizando a Análise de Conteúdo, com o auxílio do *software* NVivo, por meio da categorização das respostas. A análise quantitativa foi realizada com o *software* IRAMUTEQ, por meio da Análise Estatística Textual, com o método de análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e análise por similitude. Os resultados apresentaram que grande parte dos participantes entendem ser possível ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com deficiência visual, mas apontaram dificuldades que perpassam esse processo, sendo: necessidade da formação docente, elaboração de recursos especiais, imprescindibilidade de metodologias apropriadas para atender às necessidades, condições de trabalho docente, adaptações experimentais, em que muitas vezes, os fenômenos são explicados a partir de observações visuais, e aplicação das 3 dimensões da especificidade do ensino de Química, sendo os níveis teóricos, fenomenológicos e representacional.

Palavras-chave: Deficiência visual. Ensino de química. Conceitualização.

ABSTRACT

This paper identifies the perceptions of chemistry teachers working in high school in regular classrooms and teachers in initial formation regarding the process of conceptualization in Chemistry by students with visual impairment. The process of conceptualization refers to the act or effect of conceptualizing, that is, the formation of a concept based on the specificity of Chemistry as Science. Several papers report on the great challenges of teaching concepts and scientific phenomena for students with visual impairment, but they are directed to the teaching of Physics, existing a lack of proposals of teaching chemistry for this public, in an inclusive reality. The data were obtained through questionnaires with closed and open questions, which was made available both printed and online and counted on the collaboration of 168 informants, who were separated into three groups, being: 73 professors graduated in chemistry; 70 teachers in initial training who were pursuing a degree in chemistry; and 25 with other formations. The data were analyzed by mixed methodology (qualitative and quantitative) using Content Analysis, with the aid of NVivo software, through categorization of responses. The quantitative analysis was performed with the IRAMUTEQ software, using Textual Statistical Analysis, with the method of analysis of Hierarchical Descending Classification (CHD) and analysis by similarity. The results showed that most of the participants believe that it is possible to teach concepts and chemical phenomena to students with visual impairment, but pointed out difficulties that go through this process, such as: the need of teacher training; elaboration of special resources, necessary methodologies to meet needs, working conditions of teachers, experimental adaptations, in which, often, phenomena are explained from visual observations, and application of the 3 dimensions of the specificity of the teaching of Chemistry, being the theoretical, phenomenological and representational levels.

Keywords: Visual impairment. Chemistry teaching. Conceptualization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da educação especial como parte da educação inclusiva.	22
Figura 2 - Caracterização dos níveis representacionais macroscópico e microscópico	46
Figura 3 - Modelo de Johnstone para os níveis de representação do conhecimento químico.	47
Figura 4 - Três aspectos do conhecimento químico	49
Figura 5 - Sistematização das categorias criadas para análise dos dados.....	63
Figura 6 - Representação dos dados que mostram pelo menos dois aspectos característicos do ensino de química na mesma resposta.	96
Figura 7 - Representação dos dados que mostram pelo menos dois aspectos característicos do ensino de química na mesma resposta.	97
Figura 8 - Dendograma obtido pelo método CHD: clusters da análise.....	106
Figura 9 - Análise de similitude	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Unidades de significados selecionadas para a categoria características do Indivíduo	65
Quadro 2 - Unidades de significados selecionadas para a categoria Tecnologias assistivas (recursos de apoio).....	69
Quadro 3 - Unidades de significados selecionadas para a categoria Contexto Comunicacional	75
Quadro 4 - Relação de conceitos que os informantes apontaram ser mais difícil ou sem possibilidade de ensinar a alunos com DV	84
Quadro 5 - Respostas do participantes referente ao conceito de reações químicas	84

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Representatividade dos participantes da pesquisa de acordo com a formação 56
- Gráfico 2** - Posicionamento dos informantes acerca da possibilidade de ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV 101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categoria de trabalhos e números de acordo com o ano de publicação	44
Tabela 2 - Distribuição dos participantes da pesquisa em relação as regiões brasileiras	55
Tabela 3 - Níveis de formação dos participantes da pesquisa	56
Tabela 4 - Número de informantes que possuem ou não experiência como professor	57
Tabela 5 - Número de professores que tem experiência em cada nível.....	57
Tabela 6 - Tempo de atuação dos professores	58
Tabela 7 - Escala de Significância de Fisher	105
Tabela 8 - Dados estatísticos da categoria Características do indivíduo	108
Tabela 9 - Dados estatísticos da categoria Processo de ensino-aprendizagem.....	109
Tabela 10 - Dados estatísticos da categoria Papel da sociedade (ou mediação escolar)	111
Tabela 11 - Dados estatísticos da categoria Formação docente	113
Tabela 12 - Dados estatísticos da categoria Tecnologias assistivas (Recursos de apoio)	116
Tabela 13 - Dados estatísticos da categoria Processo de ensino-aprendizagem.....	117

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Questão de pesquisa	16
1.2 Objetivos.....	17
2 CAPÍTULO I: EDUCAÇÃO ESPECIAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA	18
2.1 Distinção dos termos utilizados no âmbito da educação inclusiva.....	18
2.2 Histórico da educação inclusiva no Brasil.....	23
3 CAPÍTULO II: O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM E BARREIRAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	35
3.1 Processo de ensino-aprendizagem de alunos com DV a partir dos pressupostos de Vigotski 35	
3.2 O processo de conceitualização em química: a comunicação como barreira.....	38
3.3 A influência da Estrutura semântico-sensorial da linguagem na aprendizagem	41
4 CAPÍTULO III: PESQUISAS NO ENSINO DE QUÍMICA E AS CARACTERÍSTICAS DO CONHECIMENTO QUÍMICO.	43
4.1 Levantamento de trabalhos na área de ensino de química.....	43
4.2 A especificidade do conhecimento químico e seu ensino: dificuldades conceituais e epistemológica	46
5 CAPÍTULO IV: OS CAMINHOS DA PESQUISA	52
5.1 Metodologia da pesquisa	52
5.1.1 Primeira etapa: Elaboração do instrumento de pesquisa	52
5.1.2 Segunda etapa: Aplicação do instrumento de pesquisa	53
5.1.3 Terceira etapa: Caracterização dos sujeitos da pesquisa.	54
5.1.4 Quarta etapa: Critérios para análise qualitativa.....	58
5.1.5 Quinta etapa: Critérios para análise quantitativa.....	60
6 CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	62
6.1 Análise de conteúdo e categorização.....	62
6.1.1 Categoria 1: Características do indivíduo.....	64
6.1.2 Categoria 2: Tecnologias assistivas (recursos de apoio)	68
6.1.3 Categoria 3: Contexto comunicacional.....	75
6.2 Análise estatística textual	103
6.2.1 Categoria 1: Características do Indivíduo (representatividade de 19,39% do <i>corpus</i>) .	107
6.2.2 Categoria 2: Processo de ensino-aprendizagem (representatividade de 15,99% do <i>corpus</i>)	109
6.2.3 Categoria 3: Papel da sociedade - mediação escolar (representatividade de 13,61% do <i>corpus</i>)	111

6.2.4 Categoria 4: Formação docente (representatividade de 13,95% do <i>corpus</i>).....	113
6.2.5 Categoria 5: Tecnologias assistivas - Recursos de apoio (representatividade de 18,71% do <i>corpus</i>).....	115
6.2.6 Categoria 6: Teórico (representatividade de 18.37% do <i>corpus</i>).....	117
7 CAPÍTULO VI: POSSÍVEIS AÇÕES PARA SUPERAR OS DESAFIOS ENFRENTADOS DURANTE O PROCESSO DE CONCEITUALIZAÇÃO EM QUÍMICA.	123
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICE	139
APÊNDICE A – Questionário <i>Online</i> Sobre o Ensino de Química para Deficiente Visual ..	139
APÊNDICE B – Respostas dos professores em formação inicial em Licenciatura em Química que participaram da pesquisa.....	143
APÊNDICE C – Respostas dos professores formados em Licenciatura em Química que participaram da pesquisa.	150
APÊNDICE D – Respostas de outros profissionais que participaram da pesquisa.....	156
APÊNDICE E – Dendograma obtido pelo método CHD: clusters da análise.....	158

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos aumentaram a presença de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades em escolas regulares brasileiras. Com base nos dados da sinopse do censo escolar nacional, o número desses alunos matriculados em salas de aulas regulares passou de 584.423 em 2011, para 796.486 em 2016, totalizando um aumento de 26,6% (INEP, 2011; 2016). Dentre esses alunos estão os deficientes visuais e, segundo Masini (2002), a inclusão nas aulas de Ciências da Natureza é um dos grandes desafios da inclusão escolar. Além disso, as metodologias utilizadas, geralmente fazem uso da visão como sentido fundamental para explicar os fenômenos, excluindo esses alunos dos processos educativos.

Em relação a realização da pesquisa no âmbito do ensino de química para alunos com deficiência visual, essa escolha foi feita a partir dos apontamentos de autores que fizeram um levantamento dos trabalhos já realizados em dissertações e em teses até o ano de 2010. Podendo destacar que há necessidade de mais estudos sobre o ensino de ciências e matemática a alunos com deficiência visual (MÓL *et al.*, 2010).

Ainda nesse sentido, a pesquisa sobre o ensino de Química para alunos com DV vem crescendo, já que com o levantamento dos trabalhos que foram realizados com esse enfoque, foram encontrados apenas 17 que continham informações nessa perspectiva, mas são trabalhos muito recentes, sendo publicados a partir de maio de 2017, portanto é uma área que está crescendo, mas tem muito a ser feito.

Diante destes aspectos, este trabalho irá investigar as percepções de professores de Química atuantes em salas de aulas regulares e professores em formação inicial quanto ao processo de conceitualização em Química por parte dos alunos com DV, por meio de uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa) e propor ações para incluir esses alunos no processo de ensino-aprendizagem.

O processo de conceitualização se refere ao ato ou efeito de conceitualizar, no qual esse último está relacionado a definir, compor, idealizar, desenvolver, expor um conceito sobre (alguma coisa) (MICHAELIS, 2018).

A formação de conceitos é um meio específico e original de pensamento, e embora o desenvolvimento do novo modo de pensar, tenha a participação obrigatória de diversos fatores

- associações, pensamento, representação, juízo, entre outros - o processo de formação de conceitos não pode ser reduzido a eles (VIGOTSKI, 2001).

Todas as funções psicológicas elementares participam do processo de formação de conceitos, de diversos modos, como processos que não se desenvolvem de maneira autônoma, segundo a lógica das suas próprias leis, mas são mediados pelo signo ou pela palavra e orientados para a solução de determinado problema, levando a nova combinação, nova síntese, momento único em que cada processo participante adquire o seu verdadeiro sentido funcional (VIGOTSKI, 2001).

Diversos trabalhos relatam que um dos grandes desafios é ensinar conceitos e fenômenos científicos para alunos com DV (CAMARGO, 2011, 2012, 2016; CAMARGO; NARDI, 2007). Outros tratam do ensino de conceitos físicos para esse público (VERASZTO; CAMARGO, 2014, 2015, 2016). Todavia, existe grande carência quando procuramos propostas de ensino de química para alunos com DV em uma realidade inclusiva. Assim, buscando contribuir para que essa lacuna seja diminuída, este trabalho dará esse direcionamento.

Por já termos realizado pesquisas na área de inclusão, ficou o reconhecimento que ainda há muito o que se descobrir em relação a esse processo. Neste sentido, também é possível contribuir para efetivar o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração que, apenas a presença do aluno com deficiência na sala de aula não é garantia de inclusão, mas sem ela pode-se considerar que estamos em uma sociedade excludente, pautando-se em normas e padrões pré-estabelecidos.

Espera-se que os resultados aqui apresentados possam agregar conhecimentos à área e esses conhecimentos poderão servir para implementação de propostas inclusivas na área de ensino de química, levando à ampliação das perspectivas sobre a compreensão dos conceitos e fenômenos químicos para alunos com deficiência visual.

1.1 Questão de pesquisa

Partindo de um levantamento das percepções sobre a aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos, este trabalho buscará responder a seguinte questão: como professores de Química, tanto em formação inicial como atuantes, entendem o processo de conceitualização por parte de alunos com deficiência visual?

1.2 Objetivos

A partir das considerações anteriores, o trabalho teve como objetivo principal identificar e analisar as percepções de professores de Química atuantes e professores em formação inicial quanto ao processo de conceitualização em Química por parte dos alunos com deficiência visual.

Para buscar respostas para o problema de pesquisa, o trabalho também prevê os seguintes objetivos específicos:

- Fazer levantamento dos conceitos envolvidos na educação em uma perspectiva inclusiva;
- Apresentar o processo histórico de inclusão de alunos com DV embasado na evolução da legislação ao longo do tempo;
- Mostrar os três aspectos característicos da especificidade do ensino de química sendo os aspectos: teórico, fenomenológico, e representacional;
- Buscar informações sobre os conceitos e/ou fenômenos que os professores possuem dificuldades para ensinar a um indivíduo com DV;
- Avaliar como os informantes entendem o processo conceitualização de alunos com DV sobre os conceitos e/ou fenômenos;
- Propor ações para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem, tanto para alunos videntes como para deficientes visuais.

2 CAPÍTULO I: EDUCAÇÃO ESPECIAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Nesse capítulo está a distinção dos termos utilizados quando se refere ao processo de educação em uma perspectiva inclusiva e também o histórico do processo de inclusão de alunos com DV embasado na legislação vigente em cada período.

2.1 Distinção dos termos utilizados no âmbito da educação inclusiva

Os termos educação especial e educação inclusiva não podem ser utilizados como sinônimos, já que possuem objetivos diferentes. Além dos termos citados, muitas vezes a inclusão escolar também é utilizada com a mesma perspectiva, mesmo tendo outra finalidade. E por se tratar de uma pesquisa voltada a alunos com deficiência visual, nesse capítulo será definido quem são as pessoas que se enquadram nessa categoria.

Antes de iniciar a abordagem dos termos, tem-se a necessidade de definir em que âmbito da educação básica esse trabalho está direcionado, já que na Lei de Diretrizes e Bases da educação Básica (BRASIL, 2013), a educação está dividida em dois níveis: Educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio); e educação superior. Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), são consideradas sete modalidades de ensino, sendo elas: Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica, Educação a distância, Educação Básica do campo, Educação escolar Indígena, e por último a Educação Escolar Quilombola.

A título de esclarecimento, por ser um trabalho direcionado para o processo de inclusão de alunos com DV em sala de aula que não se encaixa em nenhuma das modalidades de ensino consideradas nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), mas conforme especificado na LDB (BRASIL, 2013) é utilizada a especificação como sala de aula na rede regular de ensino.

A utilização inadequada dos termos surgiu a partir das duas versões da Declaração de Salamanca traduzidas (BRASIL, 1994a), realizada pela Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), publicada em 1994 e reeditada em 1997. As traduções apresentam divergências, tanto em aspectos políticos como conceituais, conforme é apontado por Bueno (2008). Com isso, nesse capítulo serão abordadas as definições e objetivos de cada uma das expressões, buscando facilitar o entendimento.

A inclusão escolar é uma proposta política educacional em ação, nos quais os alunos que, em um momento, foram excluídos da escola são inseridos nesse contexto, sendo considerado um processo contínuo e permanente (BUENO, 2008).

A inclusão é um processo contrário à normalização e homogeneização, pois defende o direito das pessoas viverem em meio a diversidade e heterogeneidade, destacando que conviver com pessoas com diferenças individuais é importante para o desenvolvimento de todos e também para conseguir viver em uma sociedade com diversas particularidades (MANTOAN, 2003).

Com base nas ideias de Carvalho (2005), o termo inclusão é utilizado com uma multiplicidade de sentidos, já que é uma prática social e está relacionada a um processo muito mais amplo: aos espaços físicos, sociais, escolares, entre outros, assim como aos sujeitos aos quais se refere, por exemplo, minorias étnicas, religiosas, grupos sociais, pessoas com deficiência.

Na inclusão, tanto o meio social quanto a pessoa com deficiência tem responsabilidade de adequação, mas o primeiro tem uma maior responsabilidade nesse processo e nesse âmbito as diferenças devem ser reconhecidas e aceitas, levando para uma inovadora abordagem pedagógica.

Como o foco desse trabalho é direcionado ao espaço escolar, o termo inclusão estará sempre direcionado à inclusão escolar, e por lidarmos com uma diversidade muito grande, em vários aspectos, entende-se que todos os profissionais da educação necessitam de formação para estar preparados para atender a todos. Mas, nem sempre os professores conseguirão atender a todas as necessidades, pois além das particularidades de cada um, existem outras variáveis que não são controladas.

Para que o ensino seja inclusivo, os professores têm papel importante, já que muitos não tiveram em sua formação essa abordagem, mas Omote e colaboradores (2005) destacam que um professor capacitado não é aquele que estuda sobre as necessidades e características do

aluno com deficiência e a possibilidade de utilizar diversos recursos. A formação ideal seria aquela voltada para elaborar uma nova visão de ensino-aprendizagem estabelecida por meio de atitudes favoráveis ao processo de inclusão.

O público alvo das políticas de inclusão, estabelecido pela Conferência Mundial, sobre os alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) são:

crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias lingüísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados. (BRASIL, 1994, p. 3).

As pessoas com NEE são aquelas que a NEE se originou em função daqueles que necessitam de adaptações nos currículos, por possuírem diferentes ritmos durante o processo de aprendizagem e sem os quais a sua permanência na unidade escolar não terá significado.

O termo NEE não é sinônimo de deficiência e não se restringe apenas as pessoas com deficiência, mesmo eles estando inseridos nesse grupo, até porque não se encontra na versão original da Declaração que as políticas de inclusão/integração escolar são de responsabilidade da educação especial. Posteriormente, na versão disponível na internet ocorreu a inserção desse último termo (BUENO, 2008).

A educação inclusiva é utilizada para se referir a um objetivo político, cultural, social e pedagógico que tende a ser alcançado, sendo direcionado a uma perspectiva para o futuro e com o intuito de defender o direito de todos os alunos, sem discriminação, assumindo a função de debater sobre o papel da escola na superação da exclusão (BRASIL, 2008; BUENO, 2008).

Para que a educação inclusiva se torne efetiva, entende-se que é necessária uma reestruturação nos quatro aspectos citados anteriormente e também a elaboração e aplicação de políticas públicas, pois só assim os estudantes terão acesso à educação de qualidade. Além disso, o ambiente escolar precisa gerar, mobilizar e direcionar as condições para a participação efetiva do educando no processo de ensino - aprendizagem.

De certa forma, há uma controvérsia compartilhada socialmente, pois muitos profissionais consideram a comunidade escolar homogênea, porém, isso traz consequências sérias, como o surgimento de adjetivos para aqueles que não se enquadram nos padrões de normalização criados pela sociedade. Esses adjetivos são considerados estereótipos, em que as pessoas consideradas desviantes do padrão, são identificadas, como por exemplo: anormais,

deficientes, incapazes, inválidos, etc. Esses padrões de normalidade surgem a partir de comparações entre uma pessoa e outra idealizada pelo grupo dominante (AMARAL, 2002; CAMARGO, 2017).

Em relação a definição da educação especial como uma modalidade de ensino e ao público-alvo atendido por ela, temos o artigo 58 da LDB nº 12.796:

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular (BRASIL, 2013, p. 2).

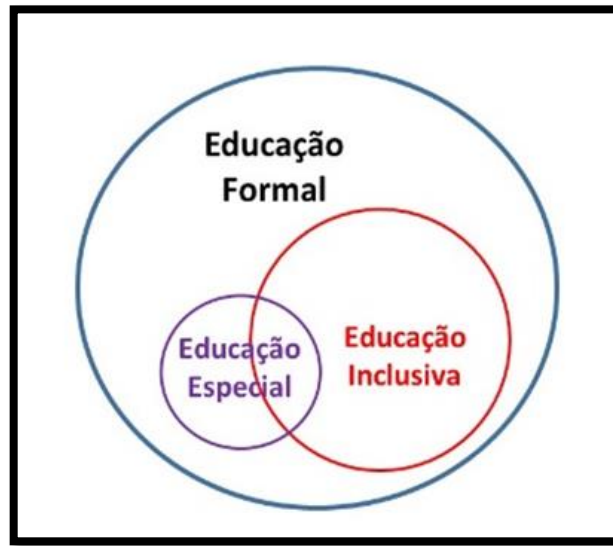
O termo “preferencialmente” acaba abrindo uma brecha para a exclusão social, utilizando essa palavra quer dizer que, se o aluno, público-alvo da educação especial apresentar dificuldades em uma escola regular, esse aluno poderá frequentar apenas para a educação especial e até mesmo para instituições segregadas, tirando o direito do aluno de participar do mesmo processo de ensino-aprendizagem dos demais.

A educação especial tem como principais objetivos realizar o atendimento educacional especializado (AEE), disponibilizar os serviços e recursos próprios desse atendimento, além de promover a orientação aos alunos e seus professores quanto a utilização dos recursos nas turmas comuns do ensino regular (BRASIL, 2008).

O AEE tem a finalidade de “identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas” (BRASIL, 2008, p. 1), e ainda complementar a formação do aluno integrante do público-alvo da educação especial, buscando desenvolver a sua autonomia.

Os alunos atendidos pela educação especial também são público-alvo da educação inclusiva, mas quando a lei deixa uma brecha para que possa existir espaços segregados, o aluno pode estar inserido na educação especial, mas não em uma perspectiva inclusiva, mesmo estando em uma educação formal, conforme está representado na imagem a seguir (figura 1). A interseção está representando aqueles alunos que estão simultaneamente na educação especial em uma educação inclusiva.

Figura 1 - Representação da educação especial como parte da educação inclusiva.



Fonte: Elaborado pela autora.

[Descrição da figura 1: uma imagem com fundo branco, em que se encontram três círculos: um círculo maior, desenhado em azul e escrito educação formal no seu interior e este círculo maior abrange outros dois círculos menores; o segundo círculo é vermelho e está escrito em seu interior Educação Inclusiva; e o terceiro círculo está em roxo, escrito Educação Especial. O círculo roxo está unido ao círculo vermelho, mostrando uma interseção entre eles. Fim da descrição.]

A educação inclusiva se estende àqueles que não são abrangidos pela educação especial, ou seja, todos os alunos são o foco das políticas públicas voltadas a uma educação inclusiva, tendo prioridade as pessoas excluídas do processo educacional.

Como este trabalho é destinado ao ensino de química para alunos com deficiência visual, faz-se necessário uma definição do termo e para isso foi utilizada o Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, sendo considerada pessoa com deficiência visual aquelas que possuem cegueira ou baixa visão, conforme descrito a seguir:

Cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p. 2).

Segundo Camargo (2012), uma pessoa é considerada cega quando ela vê a 20 metros de distância aquilo que uma pessoa de visão comum veria à 400 metros de distância. Sendo assim, com acuidade visual menor que a mencionada na legislação são consideradas cegas mesmo que sejam capazes de ver vultos ou alguma imagem.

Não se pode esquecer de considerar o referencial perceptual do DV, ao invés de comparar com o referencial utilizado pelo vidente. No primeiro caso, quando falamos em DV, temos que ressaltar que eles têm uma dialética diferente, devido ao conteúdo não visual (cego) ou reduzido (baixa visão) e a organização, em que a especificidade dessas pessoas está nos sentidos predominantes de que dispõe (MASINI, 1997).

Portanto, para que a inclusão escolar aconteça, requer uma reestruturação do sistema educacional, ou seja, uma mudança estrutural no ensino, com o objetivo de tornar a escola em um espaço inclusivo, democrático, sem distinção de classe, gênero, raça ou outras características, aceitando a diversidade social.

As escolas brasileiras não são consideradas democráticas, pois se fossem não seria necessário tratar de inclusão e também, todos teriam acesso à educação de qualidade sem ser necessário nenhuma adaptação na escola, na metodologia, no projeto político pedagógico e entre outros.

Até esse momento, foram definidos os termos utilizados no âmbito da educação inclusiva, sendo a inclusão uma proposta política educacional em ação; a educação inclusiva são os objetivos político, cultural, social e pedagógico que tende a serem alcançados a partir de políticas públicas; e a educação especial uma modalidade de ensino complementar a educação básica.

2.2 Histórico da educação inclusiva no Brasil

A história da educação no Brasil tem como destaque a escolarização como privilégio de apenas um grupo da sociedade, apesar de ter iniciado um processo de democratização, muitos indivíduos continuam excluídos, por não fazerem parte dos padrões impostos pela própria sociedade.

Como consequência, foi necessário abordar as principais políticas públicas que tratam do processo de escolarização dos alunos com deficiência e/ou inclusão de alunos com DV.

Por ser necessário tratar de educação inclusiva, entende-se que alguém não está incluído nesse processo educacional, não se restringindo apenas ao público-alvo da educação especial. Porém, essa exclusão não está apenas na educação, mas em todo o âmbito social, político, econômico e cultural.

Sabe-se que existem muitos alunos com deficiência que são inseridos nos contextos escolares existentes e não incluídos na escola regular, ou seja, é a inserção do aluno que foi excluído em um espaço já existente e excludente, processo no qual Patto (2008) denomina como inclusão marginal ou precária.

Um outro termo utilizado para se referir ao processo inverso a inclusão é a integração escolar, utilizado para expressar situações de inserção diferente.

O processo de integração se refere não apenas a inserção dos alunos com deficiência nas escolas comuns, mas também pode ser usado a dirigir-se a alunos matriculados em escolas especializadas para pessoas com deficiência ou classes especiais. Portanto, as pessoas com deficiência podem estar em todos os tipos de atendimentos: “escolas especiais, classes especiais em escolas comuns, ensino itinerante, salas de recursos, classes hospitalares, ensino domiciliar e outros” (MANTOAN, 2003, p.15).

Deste modo, a integração trata-se de uma concepção de inserção parcial, prevendo serviços educacionais segregados, já que não são todos os alunos com deficiência que são selecionados para ser inseridos nas classes regulares.

O termo integração escolar, por motivos históricos, tem assumido o sentido de fazer em conjunto, juntar as partes que estão separadas para reconstruir uma totalidade, ou seja, na prática se difunde na inserção de pessoas com deficiência em uma escola regular, mas não necessariamente na mesma sala de aula (MENDES, 2006).

Desta forma, quando estivermos fazendo referência a um processo contrário a inclusão escolar, será utilizado o termo inclusão marginal, pois diz respeito ao processo de inserção do aluno com DV em salas de aulas em escolas comuns e não a modalidade de educação especial.

Levando em consideração a diversidade que compõe a sociedade brasileira, é preciso romper barreiras, por exemplo, romper com a necessidade de buscar uma sociedade homogênea, já que todos são diferentes em diversos aspectos, sendo eles: sociais, políticos, econômicos, gênero, capacidade, entre outros.

O ambiente escolar precisa estimular e aumentar a participação de todos, buscando a equidade, e isso é possível por meio da compensação das diferenças, atendendo as necessidades da maioria dos alunos, sejam elas com deficiência ou NEE. Esse processo depende também da elaboração e aplicação de políticas públicas adequadas para garantir a igualdade de direitos.

Para contextualizar um pouco, segue uma comparação de como era a educação no Brasil quando ele foi colonizado e como ela estava na década de 1990.

Os colonizadores portugueses mandavam seus filhos para estudar em Lisboa. Iam estudantes, voltavam senhores. Foi assim que se criou a casa grande e a senzala. Filho de branco, doutor. Filho de negro, escravo analfabeto. Com o tempo a coisa continuou. Rico educado. Pobre sem escola. E segue até agora. Uma minoria rica, que sabe tudo e tem tudo, e uma maioria pobre que sabe o que pode e não pode quase nada [...] é o desejo de todos, o sonho da maioria. Educar seus filhos. Levá-los à universidade, conseguir ser doutor, ser gente, mudar de futuro, mudar de mundo. É o que não tem limite. É a ultrapassagem. (SOUZA, 1993, p. 96).

Em relação ao trecho que explica o início do processo de escolarização no Brasil, sabemos que a educação é fundamental, mas na prática ela não é considerada como prioridade e um dos principais motivos que levam a essa procrastinação são razões políticas enraizadas.

Nosso país deveria ter como prioridade uma educação de qualidade e para todos, conforme consta na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), sem definir limites de aprendizagem para as pessoas, sendo elas com deficiência ou não, mas o sistema contribui para uma educação com privilégios de pequenos grupos.

No que se refere ao processo histórico da educação inclusiva no Brasil, a educação de alunos com deficiência, tradicionalmente era pautada em um modelo de atendimento segregado.

As propostas políticas para a educação dos alunos com deficiência iniciaram pela educação especial por volta do século XVI, em que os médicos pedagogos tinham a liberdade de testar suas teorias, acreditando nas possibilidades educacionais daqueles considerados ineducáveis (MENDES, 2002).

Nesse mesmo século, com a preocupação em desenvolver um método tátil de escrita e leitura para pessoas com DV, pesquisas foram iniciadas com esse propósito, no qual por volta de 1517 Francisco Lucas criou um alfabeto esculpido em finas placas de madeira. Esse alfabeto passou por aperfeiçoamento, mas não teve sucesso, por ser de difícil leitura. Outras formas de representar as letras do alfabeto foram propostas em outros países, no qual em 1819 foi criado o sistema braile, por Louis Braille.

Nesse mesmo período iniciou o processo de institucionalização em asilos e manicômios, mas o objetivo implícito era o de proteger a sociedade desses indivíduos (MENDES, 2002). Essa fase ficou conhecida como o paradigma da institucionalização, no qual as pessoas

consideradas como diferentes estariam melhores cuidadas e protegidas em um local afastado, ou seja, segregado (ARANHA, 2000).

Foi em 1834 que José Álvares de Azevedo introduziu esse sistema braile de leitura e escrita no Brasil, que havia estudado no Instituto Real dos Jovens Cegos dos 10 aos 16 anos. Ao retornar para o Brasil, ele divulgou em jornais sobre as possibilidades do ensino de crianças com DV, além disso ensinava esse sistema para os membros da corte.

Esse sistema tem muitos aspectos positivos, como por exemplo, a possibilidade de representar letras, números, pontuação e símbolos básicos de aritmética. Porém algumas variações ocorreram devido à evolução científica e tecnológica (ABREU, *et. al.*, 2008).

Ao fazer demonstrações sobre leitura e escrita em braile para D. Pedro II, esse segundo determinou a instalação de uma escola para cegos no Rio de Janeiro, dando início ao atendimento às pessoas com deficiência em instituições em 1854, sendo criado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, conhecido atualmente como Instituto Benjamin Constant – IBC (ABREU, *et. al.*, 2008).

No início do século XX, em 1926, foi fundado o Instituto Pestalozzi, instituição especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental, hoje denominada deficiência intelectual; em 1945, foi criado o primeiro AEE às pessoas com superdotação na Sociedade Pestalozzi, por Helena Antipoff; e nove anos depois, em 1954, foi fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE (BRASIL, 2008).

Devido ao sistema público não desempenhar sua função de forma eficiente para atender a demanda, a partir de 1960, houve um crescimento das instituições filantrópicas, por exemplo, as APAEs, que ofereceriam atendimento aos casos mais graves de deficiência mental.

Até 1961, os alunos com deficiência eram encaminhados para instituições, chamadas de escolas especiais, e também para as classes especiais instaladas nas escolas públicas (RODRIGUES, 2008). Nesse mesmo ano, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961), passou a fundamentar o atendimento educacional às pessoas com deficiência, chamados de excepcionais, garantindo que quando possível eles seriam enquadrados no sistema geral de educação, com a finalidade de integrá-lo na comunidade. No entanto, mesmo com a aprovação da LDB, a segregação nunca deixou de existir.

No momento que se diz “quando possível enquadrados no sistema geral de educação”, fica uma brecha para dupla interpretação, em que a utilização do termo carrega a subjetividade de interpretações.

Dez anos depois, em 1971, a LDBEN de 1961 foi alterada pela Lei nº 5.692/71, definindo tratamento especial para alunos com “deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados” (BRASIL, 1971), direcionando-os para as classes e escolas especiais.

Essa alteração deixa evidente a falta de organização e fragilidade do sistema de ensino brasileiro, em que essa desorganização fortalece a crítica às práticas de segregação de estudantes encaminhados para ambientes especiais, que contribuem para a exclusão dos alunos dos espaços escolares.

Em 1973, o MEC criou o Centro Nacional de Educação Especial – CENESP, por meio do Decreto nº 72.425 (BRASIL, 1973), com a finalidade de promover em todo o Brasil, a expansão e melhoria do atendimento aos excepcionais (termo utilizado na época, para se referir as pessoas com deficiência), mas funcionou na forma de campanhas assistenciais e algumas ações isoladas.

Portanto, nesse período, as pessoas com deficiências tinham políticas públicas especiais direcionadas ao seu processo de escolarização, mas se faz necessária a implantação de políticas públicas de educação para todos, sem destacar as particularidades de pequenos grupos.

Foi lançada a Constituição Federal de 1988, trazendo como objetivo a democratização da escolarização, por meio da promoção do bem de todos, sem qualquer discriminação, seja por origem, raça, sexo, cor, idade, entre outros (art.3º, inciso IV). Os principais destaques dessa Constituição para a educação são os artigos 205, 206 e 208, em que ressaltam, respectivamente, que a educação é direito de todos; estabelece igualdade de condições de acesso e permanência na escola; além de garantir como dever do Estado a oferta do AEE preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

No ano de 1989, foi aprovada a Lei nº 7.853/89 que dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência e sua integração social. Definiu como crime “recusar, suspender, procrastinar, cancelar ou fazer cessar, sem justa causa, a inscrição de aluno em estabelecimento de ensino de qualquer curso ou grau, público ou privado, por motivos derivados da deficiência” (BRASIL, 1989).

O termo portador, usado em diversas legislações brasileiras - Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), LDB (BRASIL, 1996), Decreto nº 3.298 (BRASIL, 1999) e na Lei nº 10.436 (BRASIL, 2002b) - não é adequado para se referir as pessoas com deficiência, pois quando é utilizada dá-se um sentido de que o aluno possa deixar de portar a deficiência, mas isso não é possível. Portanto, o termo portador de deficiência será utilizado nesse trabalho quando a legislação se referir a esse público dessa forma.

Em 1990, o Brasil aprovou o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que reitera os direitos garantidos na Constituição, destacando o art. 56, que reforça sobre o AEE ser preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1990).

Quatro anos depois, em 1994, o Brasil assinou a Declaração de Salamanca, documento importante para garantir os direitos educacionais de todos, independentemente das condições físicas, intelectuais, sociais e emocionais, além de definir a escola como uma das principais responsáveis em combater a discriminação (BRASIL, 1994a).

Um dos aspectos negativos da Declaração de Salamanca é que a escola não pode ser responsabilizada por combater a discriminação, pois vivemos em uma sociedade que nutre uma cultura de padronização, e aqueles que se desviam dos padrões impostos por ela, podem sofrer agressões físicas e morais. Nesse sentido, a escola pode contribuir para combater essa discriminação, respeitando as diferenças e a diversidade social, cultural e política, no entanto não pode ser a única responsável por tal ação.

Nesse mesmo período, foi publicada a Política Nacional de Educação Especial, orientando o processo de “integração instrucional”, processo esse contrário a inclusão, definindo um retrocesso das políticas públicas, pois condicionava o acesso às classes comuns de ensino àqueles que “(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os estudantes ditos normais” (BRASIL, 1994b, p.19). Essa definição de classes comuns deixa os alunos com deficiência a mercê da educação, não considerando os diferentes ritmos de aprendizagens no ensino comum.

Em 1996, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que continha várias inferências as pessoas com NEE, e em 2013 o termo NEE foi substituído por educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2013).

É importante ressaltar alguns artigos importantes para o processo educacional dos alunos público-alvo da educação especial, por exemplo: o Art. 4, inciso III e o Art. 58 que

regulamentam a oferta do AEE gratuito aos educandos preferencialmente na rede regular de ensino; Art. 59 está que será assegurado a esses alunos “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” (BRASIL, 2013, p. 19), além disso, garante a terminalidade específica para os alunos que não atingirem o nível exigido no ensino fundamental, garantia de professores com especialização adequada, para o AEE, e professores do ensino regular capacitados; entre outros (BRASIL, 2013).

O artigo 24, do decreto nº 3.298 de 1999, que Regulamenta a Lei no 7.853 de 1989, exige que as pessoas com deficiência, que forem capazes de se integrar na rede regular, tenham a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares (BRASIL, 1999).

O que antes era considerado violação de lei quando um estabelecimento educacional recusasse a matrícula de alunos com deficiência, com a aprovação desse decreto, passa a aceitar apenas que os alunos considerados capazes tenham o direito de serem matriculados em uma escola regular.

Ainda no decreto nº 3.298 de 1999, há a definição da educação especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino, enfatizando a atuação complementar da educação especial ao ensino regular e não substituição a esse último (BRASIL, 1999).

Em 2001, foram aprovadas as diretrizes nacionais para a educação especial, e no segundo artigo consta que os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, e as escolas devem se organizar para atender os alunos com NEE e garantir uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001a).

Quando se diz que as escolas devem se organizar para atender os alunos com NEE, dando abertura para que eles sejam educados apenas pelas escolas especiais, ocorrendo à substituição do ensino, ao invés de haver a complementação à escolarização, deixando de existir a inclusão educacional desses alunos. Portanto, essas interpretações não potencializam a adoção de uma política de educação inclusiva na rede pública de ensino.

Ainda em 2001, foi aprovado o parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE) – Câmara de Educação Básica (CEB) sobre as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, destacando que a política de inclusão de alunos com NEE na sala de aula regular não equivale apenas na permanência física desses alunos junto aos demais educandos, mas é preciso rever concepções e paradigmas, assim como fazer com que o potencial dessas

peças seja desenvolvido, respeitando suas diferenças e atendendo suas necessidades (BRASIL, 2001b).

Já em 2002, na Resolução CNE/CP nº1/2002, ficou estabelecida as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e no segundo artigo designou que as instituições de ensino superior devem, em sua organização curricular, preparar os docentes para lidar com a diversidade, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e prepará-los para saber trabalhar com as especificidades dos alunos com NEE (BRASIL, 2002a). Essa resolução foi substituída pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 (BRASIL, 2015a), no entanto essa preocupação com a formação inicial de professores permaneceu, enfatizou também a formação continuada dos professores.

Portanto, as políticas públicas devem garantir o acesso dos alunos com NEE na educação básica e formar profissionais para lidar com todas as diferenças, então a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 pode ser considerada um avanço para a área, pois estabeleceu um prazo de apenas dois anos para que as instituições de ensino superior se adequassem a nova Resolução (BRASIL, 2015a).

Nesse mesmo ano foi sancionada a Lei nº 10.436 que reconheceu a Libras como meio legal de comunicação e expressão, considerado um grande avanço para a comunidade surda (BRASIL, 2002b).

Assim como a Libras, o braile também ganhou espaço quando o Ministério da Educação, por meio da portaria nº 2.678, aprovou o projeto da grafia braille para a língua portuguesa, além de recomendar seu uso em todo o território nacional, estabeleceu as normas e diretrizes para a utilização, a produção, o ensino e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de ensino (BRASIL, 2002c).

O braile é um recurso especial que auxilia a pessoa com deficiência a ter acesso às informações escritas, seja no ambiente escolar ou em um outro local. Nesse trabalho será utilizado o termo braile conforme proposto por Martins (1990), no qual a grafia Braille só deve ser utilizada para se referir ao educador Louis Braille.

Um grande avanço para os alunos com deficiência é a aprovação da portaria nº 3.284 de 7 de novembro de 2003, pois ela dispõe sobre os requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência indispensáveis para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições (BRASIL, 2003).

Em relação à garantia de acesso das pessoas com deficiência às instituições federais de ensino superior, em 2005 foi lançado o Programa de acessibilidade no ensino superior (Programa incluir), com a finalidade de criar e consolidar núcleos de acessibilidade, sendo os responsáveis pela organização de ações institucionais para garantir a integração de pessoas com deficiência à vida acadêmica, eliminando barreiras comportamentais, pedagógicas, arquitetônicas e de comunicação (BRASIL, 2005a).

Em relação à formação de professores, no ano de 2005 foi criado um decreto, 5.626, que regulamenta a lei nº 10.436 definindo que a Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores em todas as instituições de ensino (BRASIL, 2005b).

Em 2007, a União por meio do Decreto nº 6.094, estabeleceu a implantação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação que visou garantir o acesso e permanência das pessoas com NEE nas classes comuns do ensino regular, fortalecendo a inclusão educacional nas escolas públicas (BRASIL, 2007).

Em 2008 foi lançada a Política Nacional de Educação Especial (PNEE) na Perspectiva da Educação Inclusiva com o objetivo de:

Garantir o acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008a, p.14).

Portanto, esse documento é de grande importância, pois além de fundamentar a política educacional nacional e enfatizar o caráter de processo da inclusão educacional, aponta a educação especial sendo um ponto de partida e a educação inclusiva como ponto de chegada.

Ainda em 2008, foi promulgado o Decreto legislativo nº 186 (BRASIL, 2008b), aprovando o texto da Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e de seu protocolo facultativo, assinados em Nova Iorque, em 2007. Já em 2009, com a mesma perspectiva, foi aprovado o Decreto executivo nº 6.949 (BRASIL, 2009a).

O decreto legislativo nº 186, estabeleceu que os Estados Partes devem assegurar um sistema de educação inclusiva em todos os níveis de ensino, em ambientes que maximizem o

desenvolvimento acadêmico e social compatível com a meta da plena participação e inclusão, adotando medidas para garantir que as pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência. Além disso, estabelece que elas possam ter acesso ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem (BRASIL, 2008b).

Ainda em 2009, a Resolução MEC CNE/CEB nº 4 instituiu as diretrizes operacionais para o AEE na educação básica, modalidade educação especial, afirmando que o AEE deve ser oferecido no período inverso da escolarização, prioritariamente nas salas de recursos multifuncionais da própria escola ou em outra unidade escolar de ensino regular (BRASIL, 2009b). Além disso, no Art. 4º definiu o público-alvo do AEE, sendo:

I – Alunos com deficiência: aqueles que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual, mental ou sensorial; II – Alunos com transtornos globais do desenvolvimento: aqueles que apresentam um quadro de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento nas relações sociais, na comunicação ou estereotípias motoras. Incluem-se nessa definição alunos com autismo clássico, síndrome de Asperger, síndrome de Rett, transtorno desintegrativo da infância (psicoses) e transtornos invasivos sem outra especificação; III – Alunos com altas habilidades/superdotação: aqueles que apresentam um potencial elevado e grande envolvimento com as áreas do conhecimento humano, isoladas ou combinadas: intelectual, liderança, psicomotora, artes e criatividade (BRASIL, 2009b).

A fim de instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, em 2010 foi aprovada a Resolução CNE/CEB nº04/2010, estabelecendo que os sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no AEE, complementar ou suplementar à escolarização, sendo ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de AEE da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos (BRASIL, 2010). Portanto, mesmo com novas normativas políticas que tem o caráter não substitutivo e transversal da educação especial, na LDB (BRASIL, 2013) permanece o termo preferencialmente, então poderá haver a substituição.

Com o objetivo de instituir o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite, em 2011 foi aprovado o Decreto nº7612/2011 em que foi estabelecido a garantia de um sistema educacional inclusivo, baseado na Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, que recomenda a equiparação de oportunidades. No eixo educacional é garantido diversos direitos às pessoas com deficiência (BRASIL, 2011a).

Nesse mesmo período foi aprovado o Decreto nº 7.611 que regulamenta os objetivos do AEE, sendo eles:

I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes; II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular; III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011b, p. 2).

As atividades realizadas no AEE devem buscar atender as necessidades específicas dos alunos que são público alvo da educação especial, como meio para garantir uma relação dos conteúdos abordados na sala de aula regular e na educação especial, no entanto devem ser diferentes daquelas atividades desenvolvidas em sala de aula.

Nesse período foram aprovadas outras políticas públicas, mas por não serem sobre a educação básica e direcionada ao público geral da educação especial e por também não tratar diretamente do público-alvo da proposta desse trabalho, elas não foram abordadas.

Ainda em 2011, em relação ao ensino de Química para alunos com deficiência visual, foi publicada a normatização de 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” (BRASIL, 2011c), além de incentivar a ampliação e o uso dessa Grafia.

No ano de 2014, foi sancionada a lei nº 13.005, que aprova o Plano nacional de educação (PNE), definindo as bases da política educacional brasileira para os próximos 10 anos, apontando 20 metas e estratégias para atingi-las. A educação especial foi colocada como meta 4, mas voltou a trazer o termo preferencialmente ao garantir que o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado deve ser preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 2014).

No ano seguinte, em 2015, foi aprovada a Lei nº 13.146 – Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (LBI), considerada como o Estatuto da Pessoa com Deficiência, foi elaborada com base no Decreto nº 186/2008 que aprova a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo (BRASIL, 2008b), Constituição Federal (BRASIL, 1988) e Decreto no 6.949 (BRASIL, 2009a), em que todos já foram comentados nesse trabalho.

No capítulo IV, a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência aborda o direito à educação, sendo inclusiva e de qualidade em todos os níveis de ensino; as condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, devem ser garantidas por meio da oferta de serviços e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras, além de contemplar sobre a formação dos professores para atuar no AEE, entre outras medidas (BRASIL, 2015b).

E por último, a Lei nº 13.409 foi aprovada para garantir reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino, ou seja, haverá cotas para esse público, assim como já existe para estudantes vindos de escolas públicas, de baixa renda, pretos, pardos e indígenas (BRASIL, 2016).

Com base nesse breve histórico das políticas públicas destinadas as pessoas com deficiência, percebe-se que o Brasil ainda tem muito o que avançar, principalmente na elaboração de leis que atendam a todos, garantindo a equidade em todos os âmbitos.

Analisando o passar dos anos, as pessoas com deficiência tem sido uma preocupação dos representantes que elaboram as políticas vigentes, mas entende-se que tem muito o que melhorar, principalmente quando se diz respeito em colocar as leis para melhor direcionar o processo educacional.

Até esse momento, foi descrito como o Brasil tem se preocupado com as pessoas com deficiência, descrevendo leis, decretos, resoluções, entre outras políticas públicas criadas para buscar formas de garantir os mesmos direitos a todas as pessoas e buscar formas de atender as necessidades no âmbito da educação inclusiva. A partir de agora será abordado o ensino de química para alunos com deficiência visual.

3 CAPÍTULO II: O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM E BARREIRAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Com a intenção de explicar e compreender as principais barreiras para a inclusão de alunos com DV, nesse capítulo serão abordadas a influência da Estrutura semântico-sensorial da linguagem na aprendizagem de conceitos e a interferência da comunicação, ambos propostos por Camargo (2012). Vale ressaltar que o autor escreveu essas categorias direcionadas ao ensino de Física e nosso intuito é fazer uma associação dessas categorias com o ensino de química. Além disso, serão destacados também os processos de ensino-aprendizagem de alunos com DV utilizando como base os pressupostos de Vigotski.

3.1 Processo de ensino-aprendizagem de alunos com DV a partir dos pressupostos de Vigotski

Em relação aos pressupostos de Vygotsky (1991) o processo de desenvolvimento humano não é dividido em estágios pré-definidos, mas todo indivíduo passa por níveis de desenvolvimento que são indissociáveis, sendo eles: Nível de desenvolvimento atual (NDA) que compreende os conteúdos, funções e habilidades que o indivíduo desempenha com autonomia, ou seja, são as funções já amadurecidas; Zona de desenvolvimento iminente (ZDI) são as funções em processo de amadurecimento, englobando tudo o que uma pessoa consegue fazer com a mediação de algum instrumento, por meio do processo de instrução, aumentando assim a gama de possibilidades e as possibilidades de desenvolvimento (PRESTES, 2010)¹.

Para Vigotski, as crianças com deficiência têm potencial para se desenvolver, desde que os ajustes nos meios culturais sejam realizados para atender diferentes necessidades, pois as funções psicológicas superiores (memória, consciência, imaginação, pensamento, formação de conceitos e a linguagem) não são comprometidas, já que apenas o desenvolvimento das funções psicológicas inferiores é determinado biologicamente, a menos que ela tenha uma limitação

¹ Prestes (2010) foi utilizada como referência sobre os conceitos propostos por Vigotski, pois ela investigou as traduções das obras do respectivo autor, apresentando os equívocos que constituem adulterações de conceitos fundamentais e teve como consequência a distorção de suas ideias.

biológica que é pré-determinada para desenvolver as funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 1997).

Para ampliar a gama de possibilidades, o aluno utiliza-se dos instrumentos dispostos em seu meio cultural, social e histórico, ou seja, um mediador como, por exemplo, alguém mais experiente e com maior desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores, podendo ser até mesmo um professor, um adulto, um livro, entre outros.

Os instrumentos simbólicos ampliam as possibilidades de transformação da natureza e o sujeito também é transformado, enquanto os signos constituem uma atividade interna dirigida para o controle do próprio sujeito, ou seja, é um instrumento psicológico que amplia a memória, a imaginação, o raciocínio, constituindo as representações mentais, substituindo os objetos do mundo real (VYGOTSKY, 1991).

Por estarmos em uma sociedade majoritariamente vidente e entender que o meio social, histórico e cultural exerce grande influência no entendimento sobre a apropriação de conhecimentos, há compreensão de que a visão é o órgão mais utilizado para ter acesso às informações. Por esse mesmo motivo, os videntes fazem suposições de que o indivíduo com DV terá restrições (MASINI, 1994).

Devido a predominância da sociedade vidente, o entendimento é que para ter acesso ao conhecimento é imprescindível a percepção visual (MASINI, 1994). No entanto, a partir dos pressupostos de Vigotski (1997) o conhecimento não é um simples produto dos órgãos sensoriais, apesar dessas serem vias de acesso ao mundo, sendo um processo resultante da apropriação que ocorre por meios das relações sociais.

Vigotski (1997) aponta que a deficiência primária, de ordem orgânica, consiste nas lesões cerebrais e malformações orgânicas e estas são reduzidas a fatores biológicos. Já a deficiência secundária é adquirida ao longo da vida, devido aos fatores sociais e culturais.

A deficiência secundária leva a criação de barreiras físicas, educacionais e sociais que interferem diretamente na participação social e cultural da pessoa com deficiência, sendo considerada um problema superior em termos qualitativos a própria deficiência orgânica e biológica (VIGOTSKI, 1997).

Todavia, caso aconteça a compensação social, a deficiência secundária pode contribuir para a diminuição da intensidade dos efeitos da deficiência orgânica. A compensação social cria no indivíduo as possibilidades de uma vida plena, por meio da eliminação das dificuldades

causadas pela deficiência orgânica, ou seja, criar condições e estabelecer interações que permitem que os sujeitos com deficiência se apropriem da cultura (VIGOTSKI, 1997).

Portanto, a visão não é fator limitante para o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos com DV, já que a aprendizagem de conceitos não fica comprometida, desde que os outros aspectos sejam adequados para atender as necessidades especiais desses alunos.

Os outros aspectos os quais foram citados no parágrafo anterior seriam, por exemplo, criar oportunidades para que aconteça a compensação social no âmbito educacional, ou seja, permitir o acesso a instrumentos artificiais que auxiliem o sujeito a superar as limitações resultantes da deficiência. Porém, as limitações não vêm da ausência da visão, mas sim dos instrumentos sociais artificiais criados pela sociedade vidente. Nesse sentido, o aluno com DV pode utilizar outros recursos para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, criando assim caminhos alternativos para conseguir ter acesso às informações veiculadas e desenvolver as funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 1997).

Portanto, o processo de ensino-aprendizagem de alunos com DV acontece da mesma forma que os demais, necessitando apenas de recursos especiais ofertados para gerar caminhos alternativos, ou seja, os recursos especiais são instrumentos diferenciados que fornecem as condições para que uma pessoa com deficiência possa se apropriar de determinadas funções, habilidades e conhecimentos (GÓES, 2002).

Pressupõe-se que cada indivíduo aprende de forma diferenciada, essa diferença está relacionada aos caminhos alternativos criados para atingir os mesmos objetivos, sendo assim, as pessoas com deficiência precisam ter o seu referencial perceptual respeitado para serem incluídas no processo de aprendizagem (GÓES, 2002).

Sendo assim, a disponibilidade e uso de materiais didáticos adequados as necessidades dos alunos passam a ser de extrema importância para a qualidade do ensino de alunos com DV.

Além dos recursos especiais, o professor desempenha papel importante no processo de ensino-aprendizagem, pois é preciso saber identificar no educando como ele é, age, pensa, fala e sente, se atentando ao referencial perceptual utilizado, que no caso do aluno com cegueira, não é a percepção visual. E por meio da identificação dos caminhos perceptuais, o educador oferecerá oportunidades de aprendizagem por meio do contato com instrumentos, permitindo a mediação do conhecimento e auxiliando-os no processo de conceitualização em química (MASINI, 1993).

Para que os alunos com DV possam desenvolver vias alternativas para participarem do processo de ensino-aprendizagem é necessário que aconteça a mediação social, fornecendo as mesmas oportunidades e exigências oferecidas aos demais alunos.

3.2 O processo de conceitualização em química: a comunicação como barreira

Antes de abordar sobre as barreiras comunicacionais relacionadas ao processo de conceitualização em química, se faz necessário fazer algumas observações acerca do processo de conceitualização, a partir do termo conceito.

O termo conceito, relacionado às ciências, é empregado no sentido daquilo que “representa a formulação mais ampla, universal, abstrata e sistematizada do saber que a comunidade científica atingiu até o momento” (GASPARIN, 2013, p. 17). Nesse sentido, por meio da perspectiva científico-cultural, Schroeder (2007) afirma que os conceitos científicos não são aprendidos em sua forma já pronta, mas por meio do processo de desenvolvimento relacionado ao potencial de formar conceitos, ou seja, depende da capacidade do estudante.

O conceito não pode ser percebido como uma estrutura isolada e imutável, mas sim como uma estrutura viva e complexa do pensamento, cuja função é a de comunicar, assimilar, entender ou resolver problemas. Destaca que, para um conceito, sua relação com a realidade é um fator essencial. Surge no processo de operação intelectual, com a participação e combinação de todas as funções intelectuais elementares, culminando com a utilização da palavra, que orienta arbitrariamente a atenção, a abstração, a discriminação de tributos particulares, da sua síntese e simbolização. [...] os conceitos originam-se num processo de solução de uma tarefa que se coloca para o pensamento do estudante.

[...] a construção do conceito científico, origina-se nos processos de ensino, por meio das suas atividades estruturadas, com a participação dos professores, atribuindo ao estudante abstrações mais formais e conceitos mais definidos do que os construídos espontaneamente, resultado dos acordos culturais (SCHROEDER, 2007: 300, 307).

O processo de conceitualização se refere ao ato ou efeito de conceitualizar, no qual esse último está relacionado a definir, compor, idealizar, desenvolver, expor um conceito sobre (alguma coisa) (MICHAELIS, 2018).

A formação de conceitos é um meio específico e original de pensamento e embora o desenvolvimento do novo modo de pensar, tenha a participação obrigatória de diversos fatores - associações, pensamento, representação, juízo, entre outros - o processo de formação de conceitos não pode ser reduzido a eles (VIGOTSKI, 2001).

Todas as funções psicológicas elementares participam do processo de formação de conceitos de diversos modos, como processos que não se desenvolvem de maneira autônoma, segundo a lógica das suas próprias leis, mas são mediados pelo signo ou pela palavra e orientados para a solução de determinado problema, levando a nova combinação, nova síntese, momento único em que cada processo participante adquire o seu verdadeiro sentido funcional (VIGOTSKI, 2001).

Considerando o processo de conceitualização sendo o desenvolvimento de um conceito, algumas barreiras podem ser encontradas e a partir dos pressupostos de Camargo (2012) a comunicação é uma delas, e em seu trabalho são abordados os obstáculos que interferem na comunicação entre as pessoas participantes do processo de ensino-aprendizagem, e esse tópico foi inserido no trabalho para melhor compreender a influência da ausência da visão para aprender os significados dos fenômenos e conceitos.

A comunicação a qual o autor se refere, está relacionada ao “processo social básico de produção e partilhamento do sentido através da materialização de formas simbólicas” (FRANÇA, 2005, p.39), em que ocorre o compartilhamento de ideias e mensagens por meio de significados, em que os participantes desse processo buscam o entendimento desses significados (CAMARGO, 2012).

Segundo as ideias de Vigotski (1989), o significado é um fenômeno em que o pensamento e a linguagem se unem, tendo papel central na comunicação, já que as pessoas que falam a mesma língua conseguem se comunicar a partir desses significados, sendo uma generalização e uma abstração, um conceito.

Dessa forma, pelo fato do significado ser algo generalizado, o sentido pode variar de pessoa para pessoa, em que cada palavra representa algo diferente de acordo com a vivência, é, portanto, a soma de todos os acontecimentos psicológicos que essa palavra desperta na nossa consciência (VIGOTSKI, 1989).

A comunicação ocorre a partir de códigos, que apresentam constituição e suporte característico, denominado por Martino (2005) como suporte material, ou seja, “refere-se à estrutura empírica por meio da qual uma determinada informação é organizada, armazenada, veiculada e percebida” (CAMARGO, 2012, p. 42).

Portanto, a comunicação será efetiva quando o compartilhamento de informações ocorrer entre pessoas que conhecem o código de veiculação e também depende das condições de acessibilidade as informações trocadas. Além disso, o processo de ensino-aprendizagem é

estabelecido a partir das relações comunicacionais entre docentes e alunos ou até mesmo entre os próprios alunos (CAMARGO, 2012).

Camargo (2012) afirma que a estrutura empírica é formada por termos fundamentais e mistos, em que o primeiro é composto pelos códigos: visual, auditivo e tátil, articulados de forma autônoma ou independente uns dos outros; enquanto o segundo é quando os códigos fundamentais se combinam de forma interdependente, por exemplo: audiovisual, tátil-visual, tátil-auditiva, etc.

A estrutura auditiva é formada por códigos sonoros e a estrutura visual é constituída por códigos visuais, ambos de forma exclusiva (CAMARGO, 2012). Mas, pode acontecer desses códigos virem associados a outros, em que um código independe do outro, por exemplo, quando o professor utiliza a estrutura auditiva e visual, ou também a primeira juntamente com matérias táteis para explicar um conceito por meio de dois suportes materiais.

Fazendo uma relação do suporte material utilizado no ensino de química para alunos com DV, temos um exemplo de quando os docentes utilizam imagens para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de determinados conceitos, e para que o aluno com a respectiva deficiência possa aprender, é feita a audiodescrição do que está sendo observado pelos demais. Esse é um caso em que há a estrutura empírica fundamental de forma independente, em que o aluno com DV consegue participar da aula pela estrutura auditiva.

Por outro lado, tem as estruturas mistas, em que os códigos são dependentes, por exemplo, ao utilizar a estrutura audiovisual, os códigos auditivos e visuais permitem o acesso às linguagens apenas a partir da observação simultânea dos códigos. O mesmo pode acontecer nas estruturas tátil-visual e tátil-auditiva (CAMARGO, 2012).

Para um aluno com DV, as estruturas mistas audiovisuais ou tátil-visual não são adequadas para serem utilizadas, pois a utilização de apenas um dos códigos não auxilia o processo de ensino-aprendizagem, já que essas estruturas são dependentes bilaterais com a visão, no entanto a estrutura tátil auditiva é um recurso que pode auxiliar esses alunos e os demais.

No ensino de química há muitos modelos que são utilizados para explicar conceitos específicos, e durante a explicação é necessário unir suportes materiais para isso, utilizando estruturas mistas. No entanto, algumas vezes são utilizadas estruturas independentes, em que uma estrutura é empregada para complementar a outra, mas que ambas podem ser utilizadas isoladas.

3.3 A influência da Estrutura semântico-sensorial da linguagem na aprendizagem

Nesse tópico serão abordados os efeitos que as percepções sensoriais podem ter sobre os significados, ainda com base nos pressupostos de Camargo (2012).

Antes de iniciar, é importante definir o termo representação utilizado pelo referencial, já que aparecerá com frequência, além de ser uma abordagem diferente da anterior, quando se refere a especificidade da característica do conhecimento químico.

Portanto, a ideia de representação aqui utilizada é em relação a perspectiva de Einsenck e Keane (1991, p. 202), sendo “qualquer notação, signo ou conjunto de símbolos capaz de representar, mesmo na ausência do representado, algum aspecto do mundo externo ou de nossa imaginação”.

A primeira abordagem é sobre os significados indissociáveis, na qual é analisada como a representação mental é dependente ou não de determinada percepção sensorial, já que existem significados que são registrados e representados a partir de códigos e representações visuais, enquanto outros acontecem por aspectos não visuais.

Nessa perspectiva, os alunos com DV poderão apresentar dificuldades em aprender conceitos que sejam indissociáveis de representações visuais (CAMARGO, 2012). Porém, vale ressaltar que essas dificuldades podem ser superadas a partir de outras formas de abordagens dos conceitos.

A aprendizagem por parte dos alunos com DV não acontecerá por compensação da cegueira por outros sentidos, mas na linguagem, por meio da experiência social e comunicação com os videntes. Além disso, a pessoa com cegueira congênita não tem acesso aos significados das representações visuais e ainda não há semelhança entre as sensações visuais de um vidente com os olhos vendados, já que esse último tem memória visual, ao contrário do primeiro (VIGOTSKI, 1997). Ainda nessa perspectiva de compensação da deficiência por outros sentidos, Nuernberg (2008) afirma que além de não ocorrer esse processo de compensação, a deficiência sensorial de um sentido não leva a hipertrofia do outro.

A segunda abordagem do autor é sobre os significados vinculados, em que a representação mental não depende exclusivamente da percepção sensorial utilizada para o

registro, permitindo que as representações ocorram por diferentes percepções sensoriais (CAMARGO, 2012).

Nesse sentido, os significados que são vinculados às representações visuais são registrados por códigos visuais, mas poderão ser registrados internamente por representações por meio de códigos não visuais. Enquanto isso, os significados vinculados às representações não-visuais são registrados por outros sentidos, por exemplo, tato, audição, entre outros, podendo utilizar outros códigos para representar internamente, sendo que a veiculação do significado e percepção sensorial são dissociáveis (CAMARGO, 2012).

Uma terceira abordagem sobre a comunicação e estrutura semântico-sensorial da linguagem é sobre os significados sensorialmente não relacionáveis, em que não há correspondência entre as representações mentais e sensoriais em relação ao conceito/fenômeno ensinado (CAMARGO, 2012). Nesse sentido, os significados que estão sendo abordados são aqueles que não podem ser observados diretamente, é algo abstrato que foi criado para explicar os fenômenos e suas propriedades.

Referente ao ensino de química, um exemplo de significados sem relação sensorial é o conceito de átomo, já que trata de um conceito abstrato, ou seja, é um significado que não há relação com nenhum aspecto sensorial.

Ainda nessa terceira abordagem, Camargo (2012) traz a relação sensorial secundária do significado, ressaltando que existem conceitos/fenômenos que permitem uma associação a sentidos sensoriais, mas que não são fundamentais para a aprendizagem.

A relação entre o significado e a aprendizagem é estabelecida por meio da reconstrução das representações mentais a partir de interações socioculturais e quando o significado não está presente consequentemente a mediação entre o sujeito que aprende e o conhecimento é ineficiente (VIGOTSKI, 1991). Essa relação efetiva acontece a partir da comunicação entre as pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, portanto a forma como ocorre a comunicação no ensino de conhecimentos específicos aos alunos é importante para conseguir atingir os objetivos educacionais.

4 CAPÍTULO III: PESQUISAS NO ENSINO DE QUÍMICA E AS CARACTERÍSTICAS DO CONHECIMENTO QUÍMICO.

Nesse capítulo será mostrado como estão sendo as abordagens do ensino de química para alunos com DV nas pesquisas divulgadas no banco de dados da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por assunto, utilizando duas palavras chaves: ensino de química e deficiência visual, sem delimitação de período. Posteriormente o foco é apresentar a estruturação do conhecimento químico em relação a sua especificidade.

4.1 Levantamento de trabalhos na área de ensino de química

Inicialmente foi realizado levantamento dos trabalhos realizados, por assunto na base de dados da CAPES, referente ao ensino de química para alunos com DV, no âmbito da educação de alunos com e sem DV. Por não ser o foco principal desse trabalho, serão abordados o que tem sido feito por pesquisadores.

Ao realizar a pesquisa com as palavras chaves: ensino de química e deficiência visual, foram encontrados 17 trabalhos que continham as duas frases exatas concomitantemente e são trabalhos publicados a partir de 2017 até maio de 2018. Portanto, não foi feita a delimitação do tempo, já que não há trabalhos publicados em períodos anteriores.

Dos 17 trabalhos encontrados, três deles não estavam disponíveis para acesso, sendo que em um deles não tivemos acesso nem ao título do trabalho. Portanto, foram acessados apenas 14 trabalhos e os mais relevantes para a área serão discutidos brevemente a seguir. De todos os trabalhos acessados, três deles foram publicados em 2018 e os demais são referente ao ano de 2017.

É possível destacar que mesmo os trabalhos sendo selecionados por estarem abordando o assunto sobre ensino de química e deficiência/deficiente visual, nada garante que eles foram elaborados em uma perspectiva inclusiva ou no âmbito da inclusão marginal, pois não trazem tais informações e apenas a inserção dos alunos com DV na sala de aula comum não é garantia de inclusão.

Os trabalhos publicados nesse período são divididos em diversas categorias, sendo elas: dissertação, trabalho de conclusão de curso, artigo em revista e resumo em congresso, conforme descrito na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 - Categoria de trabalhos e números de acordo com o ano de publicação

Tipo de trabalho	Ano de Publicação	Quantidade
Dissertação	2017	2
Trabalho de conclusão de curso	2017	2
	2018	1
Artigo em revista	2017	4
	2018	2
Resumo em Congresso	2017	2

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação ao número de trabalhos encontrados, pode-se dizer que ainda é um tema pouco pesquisado ou se isso vem sendo feito, a divulgação ainda é escassa, quando comparada com outras áreas, ou também, por ser um tema recente, as pesquisas podem estar em andamento. No entanto, com o passar dos anos esse tema está sendo mais recorrente no banco de dados da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Nas dissertações são abordados temas sobre: desenvolvimento de materiais pedagógicos referente a representação molecular das estruturas orgânicas, por meio de representação em braile, em alto relevo e tridimensional (LIMA, 2017); e a outra foi análise da prática inclusiva nas escolas regulares a partir do ensino de Química para alunos com deficiência visual, buscando dados a partir de observações da prática da professora na sala de aula regular e em um Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais, durante a aplicação de uma metodologia de ensino em Química Orgânica (SILVA, 2017).

Ambas as dissertações abordam o ensino de química orgânica para alunos com DV, mas com perspectivas diferentes, em que em uma o objetivo é desenvolver materiais didáticos sobre essa temática (LIMA, 2017), e enquanto o outro trabalho analisa como uma proposta metodológica pode contribuir para a inclusão desses alunos (SILVA, 2017).

Os trabalhos de conclusão de curso são de alunos que estavam concluindo o curso de Licenciatura em química, e tiveram como objetivo: investigar como estão as condições de inclusão e acessibilidade nos cursos de Química em uma Instituição de Ensino Superior em relação a legislação em vigência (AZEVEDO, 2017); elaborar e apresentar experimentos sobre os estados físicos da matéria (RODRIGUES, 2017); e apresentar alguns protótipos, sobre modelos atômicos e estrutura molecular, e a experimentação, referente ao processo de osmose,

como ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem de Química para alunos com DV (MACHADO, 2018).

Em relação aos artigos completos que foram publicados em revistas, totalizando seis trabalhos, o tema mais abordado foi sobre o desenvolvimento de material didático para o ensino da tabela periódica (BATOS, DANTAS, TEIXEIRA; PATROCÍNIO, FERNADES, REIS; 2017; SOUZA, *et al.*, 2018).

Outro tema em destaque ainda nesse tópico é sobre formação de professores, no qual um dos trabalhos teve como objetivo discutir as necessidades formativas de professores de Química, por meio de entrevistas com pesquisadores da área do Ensino de Ciências e mediante a análise dos currículos dos cursos de licenciatura em Química (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017) e o outro artigo faz um levantamento das produções nacionais e realiza entrevistas com pesquisadores, que têm produções voltadas para a Educação Inclusiva, da área de Educação em Ciências do Brasil (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2018).

Além dos dois temas citados anteriormente, possui um artigo que abordou sobre o desenvolvimento de uma sequência de experimentos sobre reações químicas com enfoque multissensorial (FERNANDES, HUSSEIN, RIZZO, 2017).

E por último, está a categoria de resumos publicados em congressos e outros eventos, tendo encontrado dois trabalhos, no qual um trata de um trabalho em andamento e aborda a formação de professores como uma falha na educação (SILVA, *et al.*, 2017); e o outro trata da construção de uma tabela adaptada em braile para os alunos cegos.

Nessa breve abordagem dos trabalhos que foram encontrados, é perceptível que o grande foco dos pesquisadores é desenvolver e aplicar materiais didáticos para auxiliar os professores na abordagem de alguns conceitos, mas ainda são trabalhos com muita semelhança em relação ao conteúdo, já que quatro trabalhos trataram sobre a tabela periódica.

Há uma representatividade dos trabalhos direcionados tanto para a formação de professores, como também para a experimentação, totalizando três trabalhos para cada abordagem. Mas, mesmo tanto trabalhos que foram desenvolvidos, existem muitos conceitos e fenômenos que ainda precisam de desenvolvimento de metodologias que atendam às necessidades dos alunos.

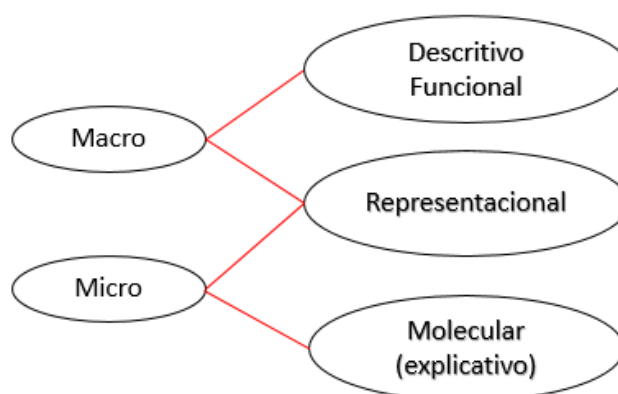
4.2 A especificidade do conhecimento químico e seu ensino: dificuldades conceituais e epistemológicas

Do ponto de vista didático, o ensino de Química precisa estar estruturado de acordo com a especificidade do conhecimento químico, que inicialmente foi construído pela combinação de três níveis, conforme a primeira proposta de Johnstone (1982). Nesse modelo foram propostos três níveis da representação do conhecimento, conforme mostrado na figura 2, sendo os níveis: descritivo e funcional; representacional; e explicativo.

O primeiro nível (descritivo e funcional) se remete aos aspectos macroscópicos, ou seja, aqueles observáveis, sendo descritos pelas propriedades. Enquanto o segundo é a forma de representar as substâncias e suas transformações, por meio de equações e símbolos, empregando a linguagem científica, na qual pode representar tanto aos aspectos macroscópicos como os microscópicos. Já o último trata da explicação dos fenômenos observados no nível macroscópico, utilizando diversos conceitos microscópicos (JOHNSTONE, 1982).

Essa relação entre aspectos macroscópico e microscópicos com os níveis de representação estão ilustrados na figura 2.

Figura 2 - Caracterização dos níveis representacionais macroscópico e microscópico



Fonte: Johnstone, 1982.

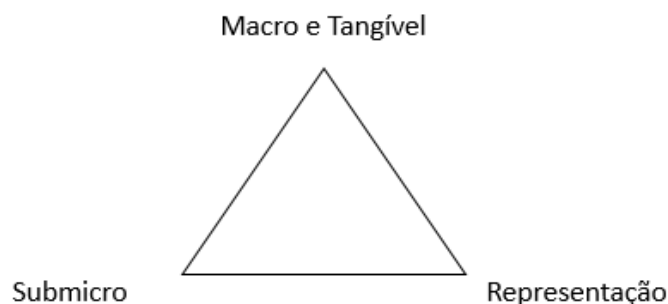
[Descrição da figura 2: uma imagem com cinco círculos com contorno preto e fundo branco, sendo dois do lado esquerdo e três ao lado direito, um abaixo do outro. No superior a esquerda está escrita a palavra macro, no inferior a palavra micro. Nos círculos do lado direito, temos um acima com o termo descritivo funcional no seu interior; no círculo do meio está a palavra representacional; e por último o círculo inferior com o termo molecular (explicativo). Os círculos estão interligados por linhas vermelhas, sendo: macro ligado aos círculos descritivo funcional e representacional, e o micro ligado aos círculos representacional e molecular (explicativo). Fim da descrição.]

Devido a inconsistência observada pelo próprio autor, em 1993 ele apresentou uma nova reorganização dos três níveis e no ano 2000 fez uma versão atualizada (figura 3), em que a característica do conhecimento químico está representada por um triângulo com cada nível colocado nos vértices, com os seguintes aspectos: macro e tangível; submicro; e a representação, que anteriormente foi chamada de nível simbólico (JOHNSTONE, 1993).

Em relação à abrangência dos níveis, o aspecto macro e tangível está relacionado ao que pode ser visto, tocado e cheirado; o submicro se refere aos átomos, moléculas, íons e estruturas; e a representação engloba os símbolos, fórmulas, equações, molaridade, manipulação matemática e gráficos (JOHNSTONE, 1993).

Mesmo o autor não abordando as outras percepções no aspecto macro e tangível, pode-se incluir as percepções auditivas e gustativas, já que muitos fenômenos podem ser percebidos por essas vias, ou seja, podem ser utilizadas as múltiplas percepções para compreender tais fenômenos.

Figura 3 - Modelo de Johnstone para os níveis de representação do conhecimento químico



Fonte: Johnstone, 1993.

[Descrição da figura 3: um triângulo com contorno em preto e preenchimento branco e cada vértice está escrito os níveis da representação do conhecimento químico, sendo: vértice superior – as palavras marco e tangível; vértice esquerdo – a palavra submicro; e vértice direito – a palavra representação. Fim da descrição.]

Johnstone (1982) explica que os professores de química conseguem transitar pelos três níveis com facilidade quando fazem explicações, mas os alunos apresentam dificuldades em acompanhar esse processo, isso acontece, por exemplo, quando estão observando uma transformação química, em que operam apenas o nível descritivo/funcional, conseqüentemente não conseguem acompanhar o raciocínio e não compreendem os conceitos apresentados.

Para o autor (JOHNSTONE, 1982), a educação básica não precisa ter como foco a microquímica, pois o objetivo da conclusão desse ciclo é a formação para cidadania, portanto, o foco principal pode ser dado para a macroquímica, em que os alunos utilizam

preferencialmente no âmbito do visível. Enquanto isso, o autor sugere que o nível simbólico e o submicroscópico sejam estudados apenas pelos alunos que decidirem estudar os conceitos de Química mais avançados.

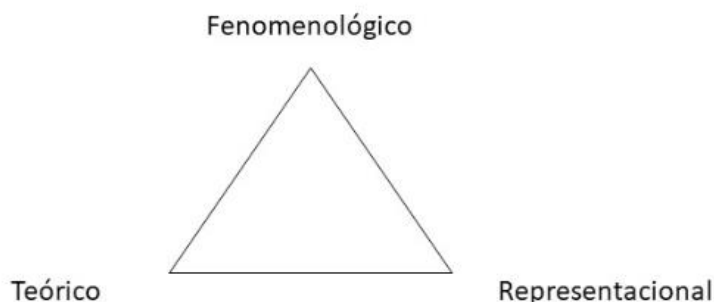
Esse entendimento de que a macroquímica é aprendida apenas por meio da percepção visual é um reflexo social. Conforme aponta Masini (1993), ao invés de partir de propostas educacionais os videntes deveriam utilizar as possibilidades existentes, porém muitas vezes o ponto de partida são os limites do aluno com DV, ou seja, na ausência da visão ou pelo fato de dispor de um resíduo visual.

Esses aspectos considerados por Johnstone (1982) acabam excluindo, ainda mais, os alunos com deficiência visual, pois o autor ressalta a visão como um sentido necessário para associar o que está sendo observado com a explicação. Ainda nesse sentido, o autor afirma que a microquímica deveria ser utilizada para discussão dos fenômenos observados (aspectos macro), sugerindo que sejam realizados experimentos que tenham efeito visual e possibilitem que esses fenômenos sejam explicados.

Entretanto, é importante destacar que os outros sentidos também podem ser utilizados para fazer associações perceptivas e esse posicionamento de entender que o sentido visual como única via de aprendizagem dos fenômenos é um reflexo social, na qual o meio em que o indivíduo está inserido reflete na sua concepção sobre algo. Nessa perspectiva, o caminho da superação dessa hegemonia é uma alternativa para estabelecer relações sociais não excludentes.

Em compensação, outros autores afirmam ser necessário transitar de um nível para outro para poder compreender, em sua totalidade, as explicações que a ciência fornece para fenômenos naturais (GILBERT, 2008). Além disso, Rappoport e Ashkenazi (2008) destacam ser essencial ter essa abordagem dos três vértices do triângulo, para poder desenvolver o pensamento científico. E ainda com a mesma perspectiva, os autores Justi, Gilbert e Ferreira (2009) dizem que conhecer os três níveis representacionais possibilita o acesso às propriedades e explicações em termos qualitativos e quantitativos.

O triplete que representa a relação do conhecimento químico foi adotado e adaptado por muitos pesquisadores e passou por diversas reinterpretações, porém o triângulo que será utilizado para embasar esse trabalho será o proposto por Mortimer, Machado e Romanelli (2000), representado a seguir (figura 4), mostrando a inter-relação entre os aspectos do conhecimento químico, em que cada canto do triângulo é complementar ao outro, sendo eles: fenomenológico, microscópico e representacional.

Figura 4 - Três aspectos do conhecimento químico

Fonte: Mortimer, Machado e Romanelli, 2000.

[Descrição da figura 4: um triângulo com contorno em preto e preenchimento branco e cada vértice está escrito os níveis da representação do conhecimento químico, sendo: vértice superior – a palavra fenomenológico; vértice esquerdo – a palavra teórico; e vértice direito – a palavra representacional. Fim da descrição.]

Para entender sobre a especificidade da área do conhecimento químico, é preciso fazer a distinção entre os três aspectos.

O aspecto fenomenológico abrange os fenômenos de interesse da química, por exemplo, a mudança de estado físico, que é algo concreto, passível de visualização e que pode ser percebido também por outro sentido: o tato, já que se pode perceber a liberação e absorção de energia; como também fenômenos que não podem ser percebidos visualmente (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000).

Nessa abordagem é que estão as características macroscópicas, ou seja, estão englobadas as transformações e se observam as propriedades de substâncias e de materiais. Esse aspecto é pautado no sentido visual, por ser uma sociedade construída majoritariamente por meio das percepções visuais. No entanto há uma multiplicidade de percepções, além das percepções visuais, que podem ser utilizados para abordar os aspectos fenomenológicos da ciência, por exemplo, as percepções gustativas, auditivas, sonoras, táteis.

Com a utilização de metodologias adequadas e recursos especiais que utilizam os múltiplos sentidos perceptivos, os alunos podem participar do processo de ensino-aprendizagem efetivamente.

Já o aspecto teórico está relacionado ao conceito atômico-molecular, incluindo entidades não diretamente perceptíveis, como por exemplo, átomos, moléculas, íons, elétrons etc, em que as explicações são pautadas em explicações de modelos abstratos (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000). Além disso, podem ser criadas teorias e modelos para descrever e justificar os fenômenos observados macroscopicamente.

A compreensão do aspecto teórico, anteriormente chamado de nível submicroscópico por Johnstone (1993), exige o desenvolvimento da habilidade de abstração, podendo ser onde os alunos apresentam maiores dificuldades de aprendizagem, levando a não associação da teoria que está sendo explicada e o fenômeno correspondente, desfavorecendo a articulação de conceitos.

E, por último está o aspecto representacional, abordando as informações de natureza simbólica sobre a linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000). Essas representações químicas trazem diferentes quantidades e qualidades de informações empíricas e é por meio da simbologia que são feitas as representações de fenômenos e substâncias.

Os conceitos são formados, em sua maioria, a partir do nível macroscópicos, por exemplo, das experiências realizadas em laboratório. Mas, para uma melhor compreensão dos conceitos químicos, é preciso se movimentar em direção ao nível microscópico, interpretando o comportamento das substâncias nos aspectos moleculares e invisíveis, e registrando as informações por meio da representação (JOHNSTONE, 2000).

De acordo com estudos realizados por Wu e colaboradores (2001), entende-se que a compreensão das representações dos aspectos microscópicos e simbólicas é especialmente difícil para estudantes, porque essas representações são invisíveis e abstratas, enquanto o pensamento dos alunos depende fortemente de informações sensoriais.

As informações sensoriais, muitas vezes, são baseadas na visão e isso faz com que os estudantes, não dominem as construções simbólicas da Química, tratando equações químicas como entes matemáticos, ao invés de pensar nas mesmas como representações de processos dinâmicos e interativos (GIORDAN, GÓIS, 2005).

Esses aspectos são um ponto fraco quando há a tentativa de ensinar e ao mesmo tempo quando os alunos tentam aprender, devido à complexidade e a necessidade de articulação entre os três cantos do triplete proposto por Mortimer, Machado e Romanelli (2000).

Um dos problemas do ensino de Química é a ênfase no aspecto da representação visual, não destacando os fenômenos presentes no ambiente. Isso causa um processo de aprendizagem equivocado, no qual os alunos entendem que os símbolos e fórmulas apresentados nas aulas são reais e não apenas modelos de representação da matéria (MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI, 2000) e quando direcionamos esses aspectos ao ensino de Química para DV, a

maior dificuldade é que essas representações são pautadas em aspectos visuais, esquecendo da multiplicidade de sentidos que podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Devido a necessidade de normatização das representações de Química, foi criada a “Grafia Química Braille para Uso no Brasil” (BRASIL, 2011), com o objetivo de garantir o acesso aos textos específicos da área, e após a alfabetização em braile, o aluno com DV poderá participar ativamente das aulas de Química e esse pode ser considerado um avanço para a área educacional.

No ensino das ciências, verifica-se a necessidade de multiplicidade de elaboração de materiais e também de estratégias metodológicas para o processo de ensino - aprendizagem de alunos com DV. Conseqüentemente, é necessário padronizar as linguagens e recursos específicos, já que cada área possui uma especificidade.

Outro aspecto a ser considerado é que se os alunos videntes encontram dificuldades em compreender as visualizações/representações, e com isso é necessário buscar novas formas para abordar esse conhecimento. Portanto, os alunos apresentam dificuldades em relacionar as representações com os níveis microscópicos (aspectos teóricos) e macroscópicos (fenomenológicos).

Até aqui, foram abordadas as diversas formas em que a característica do conhecimento químico foi estabelecida, mostrando também como o ensino de química apresenta uma especificidade que a diferencia das demais ciências, apontando as possíveis dificuldades que podem ser encontradas durante o processo de ensino-aprendizagem.

5 CAPÍTULO IV: OS CAMINHOS DA PESQUISA

Nesse capítulo estão as etapas percorridas durante a pesquisa, identificando o caminho metodológico adotado, desde a elaboração dos instrumentos utilizados na coleta de dados, as informações dos participantes e os critérios seguidos na análise dos dados.

5.1 Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa foi caracterizada como mista, pois foram realizadas as análises: qualitativa e quantitativa, sendo as duas abordagens metodológicas utilizadas de forma complementar.

A partir da análise qualitativa foi possível ir para além das aparências textuais, proporcionando a análise de concepções ocultas apresentadas nas respostas dos participantes, tomando como base os textos utilizados como referência, compreendendo a mensagem transmitida por uma variedade de autores (BARDIN, 2004).

Para Minayo (2002), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que equivale a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos, não podendo fazer a redução à operacionalização de variáveis.

A análise quantitativa foi utilizada com o objetivo de estabelecer uma comparação sobre a relação entre as respostas dos informantes, possibilitando que se quantifique e empregue cálculos estatísticos sobre variáveis essencialmente qualitativas - os textos (LAHLOU, 1994).

Para atender os objetivos propostos no trabalho, foram realizadas cinco etapas, sendo:

5.1.1 Primeira etapa: Elaboração do instrumento de pesquisa

Nessa etapa foi elaborado o instrumento utilizado para obter os dados da pesquisa, sendo um questionário com perguntas fechadas e abertas, permitindo que o informante respondesse livremente e utilizasse sua linguagem própria (MARCONI e LAKATOS, 2003).

A aplicação do questionário foi direcionada a atingir os objetivos deste trabalho, buscando uma relação dos conceitos e/ou fenômenos que os alunos do curso de Licenciatura

em Química de uma Universidade Federal e professores da educação básica entendem não ser possível para um indivíduo com DV aprender.

Além disso, buscou investigar as concepções de professores em formação e professores de Química atuantes no ensino médio regular, referente ao processo de inclusão de alunos com DV em salas de aulas regulares e sobre o processo de conceitualização em Química por parte desse mesmo público alvo.

O questionário foi composto por 3 perguntas abertas, sendo: (i) se você, como professor, deparar-se com um (a) aluno (a) com deficiência visual, quais as dificuldades você encontraria para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos? (ii) considerando a mesma situação, é possível afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados a ele (a)? Justifique sua resposta. (iii) se sua resposta foi negativa na questão anterior, cite exemplos e explique.

5.1.2 Segunda etapa: Aplicação do instrumento de pesquisa

Inicialmente, os alunos do curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Federal, sendo considerados professores em formação inicial, foram convidados a participar da pesquisa e após o consentimento dos mesmos, o questionário elaborado na etapa anterior foi aplicado no mês de setembro de 2017 a trinta e um professores em formação inicial.

A aplicação foi realizada, com a autorização dos professores que lecionam os componentes curriculares: Estágio Supervisionado em Química I, sendo uma disciplina disponível na matriz curricular do 4º ano do curso de Licenciatura em Química, e Orientação para Prática Profissional em Química II, ofertada na matriz curricular do 5º ano do mesmo curso.

Com o intuito de obter informações sobre as percepções de professores que já lecionam química a algum tempo, o questionário também foi aplicado em uma reunião de planejamento realizada em uma escola da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo. Após a explicação dos objetivos da pesquisa, os professores foram convidados a participar, dessa forma cinco professores do ensino médio regular da educação básica aceitaram contribuir com a pesquisa.

Até o momento havia o posicionamento de trinta e seis professores, sendo professores em formação inicial ou atuantes, acerca do processo de conceitualização em química por parte

de indivíduos com deficiência visual. Mas, devido ao posicionamento dos professores em formação inicial ter apresentado uma característica homogênea, entendeu-se que era necessário ampliar o público da pesquisa.

Por esse motivo, foi criado um questionário online na plataforma Google Forms (Apêndice A), que é uma ferramenta que oferece suporte para criar formulários personalizados de forma simples (GOOGLE, 2017), sendo uma alternativa para alcançar professores de química em formação inicial e professores atuantes de diversas regiões do Brasil.

No Apêndice A não consta a pergunta do item (iii), pois a mesma foi disponibilizada apenas no questionário impresso. Essa pergunta foi retirada do questionário *online* porque apenas três participantes responderam a mesma no formulário impresso, e muitos já deixavam na questão anterior (ii) a justificativa do porquê eles não consideraram a possibilidade de ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV.

O formulário *online* ficou disponível para respostas no período de 11 de dezembro de 2017 a 21 de janeiro de 2018, totalizando 41 dias, incluindo o período de divulgação da pesquisa por meios eletrônicos, envolvendo desde grupos e páginas em redes sociais (Facebook), grupos de WhatsApp, e-mails de grupos de pesquisas, coordenadores de cursos de Licenciaturas em Química, Dirigente da secretaria de educação do estado de São Paulo, solicitando a todos uma ampla divulgação.

5.1.3 Terceira etapa: Caracterização dos sujeitos da pesquisa.

A princípio serão caracterizados os participantes que responderam o formulário impresso e posteriormente aqueles que responderam o formulário online, já que esses últimos responderam perguntas de cunho mais específicos quanto a formação, idade, tempo que lecionam ou lecionaram, entre outros indicadores.

Entre os trinta e um professores em formação inicial que responderam o questionário impresso havia: 16 alunos que estavam cursando a disciplina de Estágio Supervisionado em Química I, sendo uma disciplina disponível na matriz curricular do 4º ano do curso de Licenciatura em Química e 15 alunos da disciplina de Orientação para Prática Profissional em Química II, ofertada na matriz curricular do 5º ano do mesmo curso.

Na escola da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo 5 professores do ensino médio regular da educação básica contribuíram com a pesquisa.

Como o questionário online foi disponibilizado em diversos meios de comunicação, os respondentes são de uma grande diversidade em relação a formação e por entender que a pesquisa é direcionada a professores de química, tanto aqueles em formação inicial como aqueles que já lecionam, esses 132 respondentes foram separados em três grupos, sendo: 68 professores com licenciatura em química concluída, 39 professores em formação inicial que estejam cursando licenciatura em química e 25 com outras formações.

Os informantes com formações diversas foram mantidos na amostra por entendermos que as suas respostas contribuiriam com a pesquisa, mesmo não sendo formados em licenciatura em química.

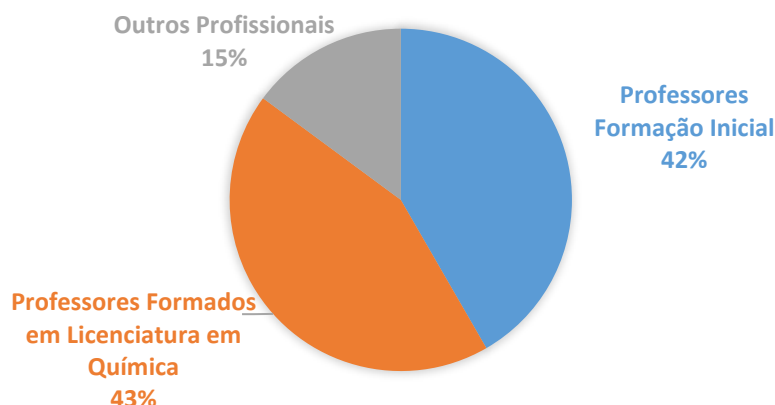
Os participantes da pesquisa são de diversas regiões do país, tendo uma maior representatividade na região sudeste, contando com 126 respondentes. Mas, além das regiões brasileiras, contamos com a colaboração de 3 Uruguaios. Essa distribuição está representada na tabela 2, logo abaixo.

Tabela 2 - Distribuição dos participantes da pesquisa em relação as regiões brasileiras

Regiões	Número de respondentes
Norte	5
Centro-Oeste	4
Nordeste	13
Sudeste	126
Sul	17
Uruguai	3
Total	168

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, os respondentes da pesquisa foram 168 profissionais, sendo divididos em três grupos, conforme está ilustrada abaixo por um gráfico setorial (gráfico 1) sendo: 70 professores em formação inicial (4%), 73 professores formados em licenciatura em química (43%) e 25 pessoas formadas em diversas áreas, classificadas como outros profissionais (15%).

Gráfico 1 - Representatividade dos participantes da pesquisa de acordo com a formação

Fonte: Elaborado pela autora.

[Descrição da gráfico 1: gráfico setorial, representando 70 professores em formação inicial (42% na cor azul); 73 professores formados em licenciatura em química (43% na cor laranja); e 25 pessoas formadas em diversas áreas, outros profissionais (15% na cor cinza) Fim da descrição.]

A formação dos outros profissionais é de grande diversidade, sendo elas: bacharelado em engenharia química (1), bacharelado em química (5), biologia (1), ciências com habilitação em química (2), ciências da natureza (1), direito (1), engenharia de produção (1), filosofia (1), pedagogia (4), letras (1), licenciatura em alimentos (1), licenciatura em biologia (3), licenciatura em matemática (3).

As informações acerca dos níveis de formação dos participantes da pesquisa estão resumidas na tabela 3, em que na primeira coluna estão os níveis de formação citados pelos participantes, os dados estão separados em dois grupos, sendo: participantes que estavam cursando ou haviam concluído o curso de licenciatura em química (segunda coluna) e outros profissionais (terceira coluna). Na última coluna está o número total de participantes de acordo com cada nível de formação.

Tabela 3 - Níveis de formação dos participantes da pesquisa

Formação	Licenciatura em Química	Outros profissionais	Total
Doutorado Completo	8	3	11
Doutorado Incompleto	2	0	2
Mestrado Completo	9	0	9
Mestrado Incompleto	14	0	14
Superior Completo	38	14	52
Superior Incompleto	70	7	77
Pós-graduação Latu-senso	2	1	3
Total	143	25	168

Fonte: Elaborado pela autora.

É possível observar que o número de participantes da pesquisa com curso superior em licenciatura em química incompleta é um pouco menos que a metade do total de respondentes

(48,95%), quando comparado entre aqueles que estão inseridos no grupo de licenciatura em química, ou seja, aqueles professores de química em formação inicial ou com graduação completa (26,57%) e até mesmo com níveis de formação mais avançados (24,47%).

Como na pesquisa *online* foram inseridas outras perguntas para melhor caracterizar os participantes, a partir desse momento, os números citados serão referentes aos 132 participantes, pois essas perguntas não estavam presentes no questionário impresso.

Entre os 68 professores com licenciatura completa, apenas 8 nunca lecionaram. Portanto, 79,41% deles já assumiram o papel de professor. Nessa mesma perspectiva, entre os 39 professores em formação inicial, 24 nunca lecionaram e em relação aos outros 25 profissionais que contribuíram com a pesquisa, 5 não tiveram experiência como professor.

Essas informações referentes a experiência como professor estão resumidas na tabela 4

Tabela 4 - Número de informantes que possuem ou não experiência como professor

Grupo	Total de professores	Lecionam ou já lecionaram	Nunca lecionaram
Professores de Química com licenciatura completa	68	60	8
Professores em formação inicial em licenciatura em química	39	15	24
Outros profissionais	25	20	5
Total	132	95	37

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, entre os 132 informantes que responderam o questionário online, 95 deles já tiveram experiência como professor, correspondendo a aproximadamente 72% dos participantes.

Com o objetivo de identificar os níveis em que atuam os professores que participaram da pesquisa, foi criada a tabela 5 para sintetizar essas informações.

Tabela 5 - Número de professores que tem experiência em cada nível

Nível	Número de professores
Ensino Fundamental I	4
Ensino Fundamental II	27
Ensino médio	77
Ensino técnico	11
Ensino Superior	14
Outros	3

Fonte: Elaborado pela autora.

A somatória dos números de professores que atuaram em cada nível superou o número total de participantes que afirmaram já ter lecionado, pois no questionário foi permitida a

seleção de mais de uma opção como resposta, já que 33 professores tiveram experiência em mais de um nível.

É notório que mais da metade dos professores tem experiência em salas de aulas de ensino médio, foco principal desse trabalho, mas por entender que os outros docentes também podem contribuir com seus conhecimentos, as repostas deles também serão consideradas para análise.

Para se ter uma noção do tempo de atuação como professores por parte dos participantes da pesquisa, foi realizada a contagem dos dados e elaborada a tabela 5, tendo maior destaque os 39 educadores que lecionam a menos de 5 anos, seguido de 22 que possuem de 6 e 10 anos de experiência, e nos demais períodos o número vai diminuindo gradativamente, sendo: 13 professores de 11 a 15 anos, 10 de 16 a 20 anos, 4 de 21 a 25 anos e tem um pequeno aumento no número de professores com 26 ou mais anos de experiência, correspondendo a 7 profissionais.

Tabela 6 - Tempo de atuação dos professores

Período (anos)	0 – 5	6-10	11 – 15	16-20	21-25	26 ou mais
Número de professores que atuam nesse período	39	22	13	10	4	7

Fonte: Elaborado pela autora.

Um dado interessante a ser destacado é que os 15 professores que estão em formação inicial lecionavam ou lecionaram por um período de até 2 anos, ou seja, já possuíam experiência na área de licenciatura em química.

Até o momento pode-se ter uma ideia das principais características do público que participou da pesquisa, partindo desde aspectos relacionados a formação até o tempo de experiência e nível de ensino que lecionam ou lecionaram.

5.1.4 **Quarta etapa: Critérios para análise qualitativa**

Os resultados obtidos, passaram pelo processo de Análise de Conteúdo, analisando e interpretando as palavras dos participantes da pesquisa, seguindo as fases propostas por Bardin (2004), sendo divididas em três pólos cronológicos:

i. Pré-análise: organização do material constituído e uma leitura flutuante, para sistematizar as ideias iniciais, a partir da escolha dos documentos a serem analisados, formulação de hipóteses e objetivos e elaboração de indicadores para fundamentar a interpretação final;

ii. A exploração do material: fase em que ocorre a administração sistemática das decisões tomadas, processo de codificação, onde se transforma os dados brutos em texto ou em unidades (categorias), seja por recorte, agregação e enumeração, permitindo atingir uma representação simplificada do conteúdo;

iii. Tratamento dos resultados e interpretação: realizar a síntese e seleção dos resultados, inferências e interpretação, tornando os dados brutos significativos e válidos, fazendo a condensação e destacando as informações para análise, culminando inferências nas interpretações, fazendo uma análise crítica e reflexiva.

Após a pré-análise, foi realizada a exploração do material, criando as unidades de registro a partir dos temas, segundo o referencial teórico, servindo de guia à leitura e buscando as motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, e de tendências dos participantes da pesquisa, e posteriormente foram criadas as categorias (BARDIN, 2004).

A análise de conteúdo teve como principal objetivo decompor as unidades léxicas ou temáticas de um texto, fazendo a codificação formada por indicadores e posteriormente foram estabelecidas as inferências generalizadoras (CHIZZOTTI, 2006).

O método de análise proposto é conhecido também como teoria fundamentada em dados, ou seja, uma análise pautada em examinar, interpretar, conceituar, reduzir e integrar os dados obtidos, podendo agrupar conceitos e criar categorias, como objetivo de desenvolver teoria e não apenas fazer uma descrição (CORBIN; HOLT, 2015).

Para apoiar a análise dos dados, foi utilizado o *software* NVivo® 11 Plus (NVIVO, 2017), auxiliando na análise de uma grande quantidade de informações textuais. Não foi utilizado o modo automático para criar as categorias, pois ao fazer um teste, entendeu-se que a análise manual poderia ser mais eficiente para categorizar as respostas dos participantes da pesquisa. Portanto, o *software* NVivo® 11 Plus foi empregado apenas para organizar e analisar os dados de forma a facilitar o processo de maneira mais sistemática e efetiva.

O programa facilitou o agrupamento das respostas dos informantes nas categorias, além de permitir trabalhar com os dados de diversas maneiras, por meio do agrupamento dos recortes dos dados em distintas categorias e quando pertinente a mesma informação foi incluída em categorias diferentes.

5.1.5 Quinta etapa: Critérios para análise quantitativa

As respostas dos informantes foram analisadas com o auxílio do *software* IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) (RATINAUD, 2014) e a análise de dados foi dividida em dois momentos: análise estatística textual e técnicas de análise de conteúdo como complemento.

O IRAMUTEQ permite fazer análises estatísticas sobre *corpus* textuais e é um *software* livre de fonte aberta, desenvolvido por Pierre Ratinaud (LAHLOU, 2012; RATINAUD; MARCHAND, 2012; CAMARGO; JUSTO, 2013a, 2013b) e licenciado por GNU GPL (v2).

Os dados foram analisados por meio de duas técnicas: análise fatorial textual (Método da Classificação Hierárquica Descendente) e análise de similitude.

a) Método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

Por meio desse método, as respostas dos alunos foram classificadas em função dos seus respectivos vocabulários e as palavras foram repartidas em função da frequência (f) das formas reduzidas (CAMARGO; JUSTO, 2013b). A frequência indica o número de segmentos de texto que contém ao menos uma vez a palavra citada.

A partir de matrizes cruzando segmentos de textos e palavras em repetidos testes do tipo qui-quadrado (X^2), que indica a associação da palavra com a classe, aplicou-se o método de CHD na perspectiva de obter uma classificação estável e definitiva (CAMARGO; JUSTO, 2013b).

Essa análise foi realizada para obter as classes de segmentos de texto (*clusters*) que ao mesmo tempo apresentam vocabulário semelhante entre si, e vocabulário diferente dos segmentos de texto das outras classes.

Com a análise dessas matrizes realizada pelo *software* foi possível verificar as relações entre os *clusters*. Além disso, o *software* forneceu a apresentação dos resultados por meio de método estatístico de análise fatorial de correspondência.

Nesse sentido, cada *cluster* é composto de vários segmentos de texto em função de uma classificação segundo a distribuição do vocabulário (formas) destes segmentos. Além disso, estes *clusters* podem apontar teorias ou conhecimentos do senso comum ou campos de imagens sobre um dado objeto, ou até mesmo os aspectos de uma mesma representação (CAMARGO; JUSTO, 2013b).

b) Método da Análise de Similitude

Essa análise é pautada na teoria dos grafos e possibilita a identificação de coocorrências entre as palavras. O resultado gerado pela análise do *software* traz indicações da conectividade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura da representação (CAMARGO; JUSTO, 2013b).

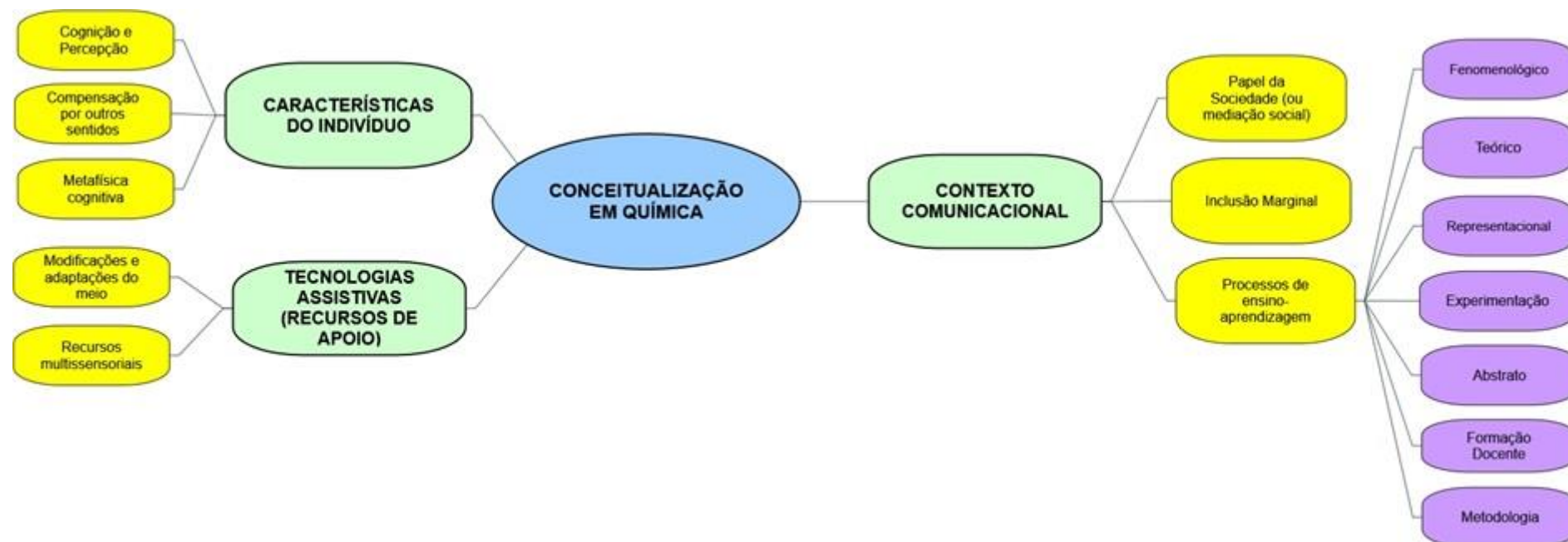
6 CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Nesse capítulo serão apostados os resultados da pesquisa a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (2004), conforme explicado no capítulo anterior, a partir da síntese e seleção dos resultados, por meio de uma análise crítica e reflexiva das informações dadas pelos participantes e relacionando-os com o referencial teórico utilizado nesse trabalho. Além de utilizar métodos quantitativos por meio do software IRAMUTEQ, com a Análise Estatística Textual, aplicando o método de análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e a análise por similitude.

6.1 Análise de conteúdo e categorização

As categorias foram criadas com base em um trabalho já realizado por diversos autores que abordaram como professores em formação entendem o processo de conceitualização em ciências por indivíduos cegos congênitos (VERASZTO, CAMARGO, CAMARGO, 2016a, 2016b, 2016c, 2015; VERASZTO, CAMARGO, 2015; VERASZTO *et. al.*, 2014). Essas pesquisas mostram diversas categorias sistematizadas que foram utilizadas nesse trabalho para a análise dos dados, mas para atender a especificidade relacionada ao ensino de química e também englobar importantes informações dadas pelos participantes, foi indispensável criar novas categorias, conforme está demonstrado na figura 5.

Figura 5 - Sistematização das categorias criadas para análise dos dados.



Fonte: Elaborado pela autora

[Descrição da figura 5: um círculo central com contorno em preto e fundo azul com a palavra conceitualização em química no centro, também escrito em preto, ligados por linhas retas na cor preta a dois balões do lado esquerdo e um do lado direito, os três estão com contorno em preto e preenchimento verde. O outro círculo verde que está do lado esquerdo e abaixo, está ligado a outros três balões a esquerda, ambos preenchidos em amarelo, um com as palavras cognição e percepção, o do meio escrito compensação por outros sentidos e o último com o termo metafísica cognitiva. O círculo verde que está do lado esquerdo e acima, está ligado a outros dois balões a esquerda, ambos preenchidos em amarelo, um com a palavra recursos multissensoriais e o outro com modificações e adaptações do meio. O círculo verde que está do lado direito, está ligado a outros três balões a direita, ambos preenchidos em amarelo, um acima com a palavra papel da sociedade (ou mediação social), no meio está o termo inclusão marginal e outro embaixo com o termo processo de ensino-aprendizagem. Esse último círculo com o termo processo de ensino-aprendizagem está ligado a outros sete círculos a direita, com preenchimento em roxo, sendo de cima para baixo com as palavras a seguir: fenomenológico; teórico; representacional; experimentação; abstrato; metodologia; e formação docente. Fim da descrição.]

As categorias representadas na figura 5 foram utilizadas na análise dos dados obtidos a partir de professores que estão em formação inicial no curso de licenciatura em química e professores já formados no respectivo curso, além de outros profissionais que contribuíram com a pesquisa.

Em relação as características do indivíduo, está uma abordagem sobre: relação entre o sistema cognitivo e a percepção, crença dos informantes na compensação por outros sentidos e a metafísica cognitiva, referente a como os informantes entendem sobre eventos físicos podem estar ocorrendo no nível do intelecto do indivíduo.

No que diz respeito às tecnologias assistivas, segunda categoria desse trabalho, foram analisadas as frases referentes: as modificações e adaptações do meio para atender as necessidades dos alunos com DV e aos recursos multissensoriais, onde estão inclusos os recursos que utilizam diferentes formas de percepção, sendo recursos táteis, auditivos e olfativos.

A terceira categoria é referente ao contexto comunicacional, ou seja, os aspectos que perpassam os meios e as formas de comunicação durante o processo de conceitualização em química, indo desde o papel da sociedade (ou mediação social), processo de inclusão marginal, até os aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem de química (fenomenológico, teórico, representacional, experimentação, analogia, formação docente e metodologia).

A seguir está a definição das categorias e em cada uma delas estão os dados apenas categorizados, sem a análise com o referencial teórico.

Na sequência, as categorias criadas serviram como base para analisar as ideias dos participantes da pesquisa. Antes de prosseguir é importante identificar os respondentes: de [A₁] a [A₇₀]: alunos do curso de licenciatura em química; de [P₁] a [P₇₃]: professores que concluíram o curso de licenciatura em química e de [D₁] a [D₂₅]: participantes de outras áreas.

6.1.1 Categoria 1: Características do indivíduo

Em relação a essa categoria, está a análise do posicionamento dos participantes da pesquisa, em relação a associação das características e possibilidades de alunos com DV participarem ativamente do processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos. Essa categoria está subdividida em outras 3, conforme o quadro 1, sendo: cognição e percepção, compensação por outros sentidos, e metafísica cognitiva.

Quadro 1 - Unidades de significados selecionadas para a categoria características do Indivíduo

Categoria	Subcategorias	Unidades de registro	
		Questão 1	Questão 2
Características do Indivíduo	Cognição e percepção	D ₁₈	A ₁₁ , A ₄₆ , A ₅₀ , P ₇ , P ₂ , P ₂₇ , P ₂₉ , P ₄₂ , P ₆₃ , P ₆₈ , P ₆₉ , P ₇₂ , e D ₂₃
	Compensação por outros sentidos	P ₈ e D ₉	A ₈ , A ₆₅ , P ₂₇ e D ₉
	Metafísica Cognitiva	A ₆₃ e P ₂₃	A ₂₈ , P ₃₅ , e D ₁₈

Fonte: Elaborado pela autora.

a. Cognição e percepção

Nessa subcategoria são analisadas as percepções dos participantes quanto a relação entre a capacidade cognitiva e os sentidos sensoriais percebidos por diversas vias, ressaltando o entendimento dos informantes quanto a interferência da DV no potencial de aprendizagem e desenvolvimento desses alunos.

A carência ou a séria diminuição da captação da informação por meio da visão leva ao DV uma percepção diferenciada da realidade, quando comparada a videntes. Essa realidade tem propriedades que são inacessíveis a eles, mas existem outras possibilidades de conhecer o mundo, e representa-lo a partir de outros sentidos sensoriais e esses possuem peculiaridades em relação as possibilidades informativas. Os objetos têm uma saliência diferente da percepção visual e a imagem da realidade que o cego percebe é diferente daquelas dos videntes, porém em termos de qualidade não há diferenças (OCHAITA; ROSA, 1995; NUERNBERG, 2008).

Os alunos com DV desenvolvem vias alternativas para atuação na realidade, por meio de formas de percepção diferentes, que em termos de funcionalidade são equivalentes à visual, mas tem papel diferente no processo de significação daquele desempenhado pela pessoa na condição vidente (NUERNBERG, 2008).

Nessa subcategoria foram agrupadas as respostas dos informantes que afirmaram que a deficiência visual não impossibilita ou impede a pessoa de participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem de conceitos/fenômenos químicos. Nessa perspectiva, os participantes reconhecem a possibilidade de um aluno com DV em aprender como qualquer outra pessoa, utilizando apenas outros sentidos, conforme alguns exemplos de respostas dadas por eles:

A₁₁: [...] falamos de uma pessoa como qualquer outra, mas que só percebe o mundo de outra maneira.

A₄₆: [...] A deficiência do aluno não o torna incapaz de aprender [...]

A₅₀: [...] a deficiência é pontual, neste caso, a visão [...] o desenvolvimento e a apropriação no processo de aprendizagem pode ser contemplados.

P₂₇: [...] o DV possui o intelecto como de outras pessoas.

P₂₉: Eles podem se apropriar dos conceitos que qualquer outro aluno vidente, ou não, podem aprender. Eles tem deficiência visual, mas tem a mesma gama de possibilidades que um os outros alunos.

P₄₂: [...] estes possuem limitação apenas visual e não cognitiva. É um desafio, mas não impossível.

No entanto, tem profissionais que apontam sobre a impossibilidade dos alunos com DV em participar do processo de ensino-aprendizagem como os demais, e essa pesquisa mostrou três professores já formados que tem esse posicionamento, como mostra as respostas abaixo:

P₆₃: Não. A química é muito complexa e exige muita atenção, e nós como professores teremos sempre dificuldades com alunos dv.

P₆₉: Acho bem difícil que todos os conceitos sejam assimilados. Por se tratar de algo abstrato, os alunos sem a deficiência já teriam suas dificuldades em assimilar o conteúdo. Com a deficiência as dificuldades se acentuam.

Nós como professores, sempre enfrentamos dificuldades acerca do processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos, independente de envolver alunos com deficiência. Dificuldades essas que podem ser superadas a cada dia, e não quer dizer que por ser DV as dificuldades serão maiores, pois a diferença está apenas no sentido perceptivo.

b. Compensação por outros sentidos

Nessa subcategoria é analisado o entendimento dos informantes quanto a capacidade potencializar a percepção dos outros sentidos quando há ausência da visão.

A partir dos pressupostos de Vygotski, não há compensação biológica quando um indivíduo apresenta alguma deficiência, como por exemplo a DV, em que a ausência do sentido visual não leva ao aumento da sensibilidade do tato e da audição. Assim como não há a compensação biológica de outra prejudicada, também não ocorre a hipertrofia da outra (VYGOTSKI, 1997).

Vygotski (1997) destaca a importância das interações sociais entre grupos heterogêneos como condições fundamentais para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem. Em sua obra “Fundamentos da Defectologia – Tomo V”, o autor traz a base psicológica para a teoria e a prática da educação de crianças com deficiência. Nesse trabalho aborda que o conceito de compensação biológica deve ser substituído pelo conceito de compensação social.

A compensação social é a forma de fornecer vias alternativas para superar as dificuldades secundárias da deficiência, além do mais, só podem ocorrer pelas vias sociais, já que a compensação social não é um processo natural, ou seja, biológico (VYGOTSKI, 1997).

Portanto, para superar as limitações causadas pela impossibilidade de ter acesso as expressões visuais, Vygotski sugere o processo de compensação social, que consiste na superação das limitações por parte do sujeito diante da deficiência, por meio de instrumentos artificiais, mediante a mediação simbólica (VYGOTSKI, 1997).

A ideia de Vygotski (1997) é que a educação tem a função de criar oportunidades para que essa compensação aconteça efetivamente, de forma planejada e objetiva, para que o sujeito com DV se aproprie da cultura.

A₈: [...] é possível realizar uma adaptação das aulas através de recursos táteis e auditivas que compensariam o não uso de recursos visuais com esse aluno/essa aluna.

A₆₅: [...] um deficiente visual tem apenas como empecilho a visão, porém o tato e as suas percepções são aguçadas e o docente deve utilizar esses pontos com algo positivo para conseguir aplicar conceitos[...].

P₈: Penso que deve-se aguçar os outros sentidos.

P₂₇: Sim pois os outros sentidos são aguçados e o DV possui o intelecto como de outras pessoas.

D₉: Trabajaría con braille y para algunos conceptos intensificaría los otros sentidos.

Com base nas respostas dos participantes, ainda tem professores, tanto em formação inicial como aqueles que já possuem a Licenciatura completa, que entendem que há compensação biológica da deficiência por meio dos outros sentidos. No entanto, pautando-se nos pressupostos de Vygotski (1997), esse processo não é diretamente biológico, mas pode ocorrer devido ao maior uso dos outros sentidos, a partir da compensação social e o uso de recursos especiais.

c. Metafísica cognitiva

Essa subcategoria criada com o intuito de abordar frases dos informantes que foram direcionadas a ideia de que eventos físicos podem estar ocorrendo no nível do intelecto do indivíduo, ou seja, aquelas relacionadas a criatividade e abstração.

Pesquisas anteriores mostraram que alunos de cursos de licenciatura, afirmam que indivíduos videntes estudam conceitos sem nunca ter visto de maneira concreta (VERASZTO, CAMARGO, CAMARGO, 2016a, 2016b, 2016c). Portanto, um aluno com DV também seria capaz de aprender conceitos químico sem ter a percepção visual.

Nesse sentido, nessa subcategoria são analisadas as frases que deixam em evidência o posicionamento dos informantes quanto a capacidade do aluno com DV em aprender conceitos químicos abstratos, devido a dissociabilidade desses conceitos e as percepções visuais, no qual a representação mental é independente dessa percepção.

A₂₈: Sim, desde que o conhecimento e a imaginação desse aluno seja o suficiente para transpor as barreiras da abstração que anda com a química.

A₆₃: Num primeiro momento, acredito que as dificuldades possam ser as mesmas para outras disciplinas (física, por exemplo) que envolvam a abstração para compreensão de conceitos. Porém, essas limitações podem ser superadas com o uso de modelos representativos trabalhados juntos a capacidade de abstração do aluno [...]

P₂₃: Há vários obstáculos, o mais sério é o atitudinal, mas estritamente para os deficientes, no caso da química é a questão da imposição da abstração do normovisual para o aluno com deficiência visual que nasce abstraído.

P₃₅: Parcialmente, é necessário usar a imaginação do aluno.

Com base nas respostas dos participantes da pesquisa, 66% dos informantes entendem que alunos com DV podem participar do processo de conceitualização em química. Entre esses professores, 4 ressaltaram a capacidade desses alunos em utilizar a imaginação, mesmo não tendo acesso às informações por percepções visuais, no caso dos alunos com cegueira congênita.

6.1.2 Categoria 2: Tecnologias assistivas (recursos de apoio)

A categoria denominada como Tecnologia Assistiva (TA) foi assim chamada por ser um termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que podem proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, com o objetivo de proporcioná-la maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da “ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade” (SARTORETTO E BERSCH, 2017).

A definição do Comitê de Ajudas Técnicas para as TA é:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009c, p. 03).

Recursos de apoio são chamados também como recursos especiais por autores da área, que são instrumentos utilizados para mediar os conhecimentos e gerar caminhos alternativos para eliminar as barreiras, fornecendo a plena participação dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem (VEER e VALSINER, 1996). Portanto, a seguir está o quadro 2, com as respostas dos informantes categorizadas nesse tópico.

Quadro 2 - Unidades de significados selecionadas para a categoria Tecnologias assistivas (recursos de apoio)

Categoria	Subcategorias	Unidades de registro	
		Questão 1	Questão 2
Tecnologias assistivas (recursos de apoio)	Modificações e adaptações do meio	A ₈ , A ₁₁ , A ₃₅ , A ₃₇ , A ₃₈ , A ₄₆ , A ₄₈ , A ₅₂ , A ₆₂ , A ₆₃ , A ₆₉ , P ₁₆ , P ₄₃ , P ₅₃ , P ₆₆ e D ₁ .	A ₁ , A ₈ , A ₁₇ , A ₂₁ , A ₂₃ , A ₃₂ , A ₃₅ , A ₄₃ , A ₅₂ , A ₅₇ , A ₆₂ , P ₅ , P ₉ , P ₁₅ , P ₆₅ , P ₆₈ e D ₁₃
	Recursos Multissensoriais	A ₂ , A ₁₉ , A ₄₈ , A ₆₂ , P ₃ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₃ e P ₃₈ , P ₅₂ , D ₄ , D ₆ , D ₇ e D ₁₅ .	A ₃₃ , A ₃₄ , A ₃₆ , A ₃₉ , A ₄₈ , A ₆₄ , A ₆₆ , A ₆₈ , A ₆₉ , A ₇₀ , P ₆ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄ , P ₂₄ , P ₂₆ , P ₃₄ , P ₄₄ , P ₄₆ , P ₅₀ , P ₅₂ , P ₅₅ , P ₅₆ , D ₄ , D ₆ , D ₇ , D ₉ , D ₁₃ , D ₁₄ , D ₁₄ , D ₁₅ e D ₁₈ .

Fonte: Elaborado pela autora.

a. Modificações e adaptações do meio

Já que o processo de inclusão escolar é algo que foi inserido durante a ocorrência de um sistema excludente, essa subcategoria é denominada dessa forma por entender que o sistema já existe e foi criado com base em padrões não inclusivos. Portanto, a denominação modificações e adaptações do meio não foi elaborada pensando que sempre deva acontecer dessa forma, mas que é necessário construir escolas já pensando na diversidade.

No entanto, enquanto isso não acontece, o ambiente escolar deve apresentar características específicas para atender as necessidades de uma gama de particularidades, entre elas estão os alunos com DV.

O contexto escolar necessita de modificações em diversas perspectivas, suas estruturas: física, metodológica, e atitudinal, sendo acessíveis as especificidades dos alunos (CAMARGO, 2012).

Ao analisar as frases em que os participantes da pesquisa destacam a necessidade de adaptação para que os alunos com DV consigam participar do processo de conceitualização em química, é possível perceber que a grande preocupação está com adaptações nos materiais didáticos a serem utilizados, tendo 15 respostas relacionadas.

Nesse sentido, algumas respostas podem ser destacadas:

A₈: [...] é possível realizar uma adaptação das aulas através de recursos táteis e auditivas que compensariam o não uso de recursos visuais com esse aluno/essa aluna.

A₂₃: [...] adaptar métodos e recursos de aprendizagem que possibilitem que o aluno tenha acesso à informações por meio do tato, olfato, audição ou, até mesmo, o paladar, pode desenvolver seu senso crítico e pensamento científico.

A₄₆: [...] com o auxílio de materiais adaptados é possível alcançar, por assim dizer, todos os alunos.

P₆₆: A adaptação de materiais é extremamente importante, isto requer tempo. Talvez este tempo possa ser a dificuldade para ensinar.

Em relação as adaptações de recursos, é importante destacar que os respondentes entendem a necessidade de desenvolver materiais para aulas experimentais que atendam também as necessidades dos alunos com DV, cujo destaque foi de 4 respondentes, citados logo abaixo:

A₃₇: Em 5 anos de curso, tive a oportunidade apenas de ver alguns poucos materiais desenvolvidos por uma aluna que visava essa demanda. Como eu defendo a utilização de experimentos como ferramenta em sala de aulas, pra mim saber adaptar ou até mesmo como lidar com um aluno cego em uma aula experimental seria primordial.

A₃₈: Como vou adaptar materiais teóricos, modelos e roteiros de práticas experimentais.

A₅₇: teria dificuldades nas aulas práticas de laboratório (análise), justamente por falta de matéria adaptado disponível.

P₁₆: Desde os livros didáticos até o espaço não adaptado como as vidrarias e condições experimentais não adaptados.

As adaptações no método de ensino foram citadas apenas 3 vezes, uma delas é a resposta de um aluno do curso de licenciatura em química, identificado como A₂₃ já citada acima. As demais são respostas de outro licenciando e um professor, conforme as respostas a seguir:

A₁: Sim. A ciência não se apoia na percepção visual para se afirmar, logo seria apenas necessário adaptar o modo de ensino clássico.

A₂₃: [...] adaptar métodos e recursos de aprendizagem que possibilitem que o aluno tenha acesso à informações por meio do tato, olfato, audição ou, até mesmo, o paladar, pode desenvolver seu senso crítico e pensamento científico.

P₁₅: Pueden ser enseñados más necesitamos adaptar metodologias

Outra preocupação que apareceu apenas 2 vezes é com a estrutura física, já que para que o aluno com DV poder ter acesso a infraestrutura da unidade escolar faz-se necessário que ele tenha autonomia, segurança e independência durante sua movimentação no espaço escolar, promovendo a participação social das pessoas com DV.

A₆₃: [...] As limitações podem também estar relacionadas as barreiras físicas da escola, sala, etc. e também do suporte que a escola pode oferecer (tanto material quanto de pessoal).

A₁₁: [...] Tratando-se da escola, a falta de estrutura e tempo para a elaboração de materiais adaptados para facilitar o processo também podem prejudicar o processo.

Nesse sentido, a maior preocupação dos informantes está relacionada a adaptação de materiais didáticos e outros recursos que possam auxiliar os alunos com DV no processo de conceitualização em Química, porém são necessárias outras adequações estruturais e metodológicas, além de outros aspectos para que consiga atingir o sucesso nesse processo.

b. Recursos multissensoriais

Em relação aos recursos multissensoriais, estão os recursos táteis, auditivos, olfativos e também aqueles que envolvem a percepção gustativa. No entanto os informantes não citaram essa última percepção como possibilidade de aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos.

Portanto, nesse item são referenciadas as respostas em que os informantes ressaltam a necessidade de utilizar diferentes sentidos sensoriais para promover a participação efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de fenômenos e conceitos químicos.

A percepção de um DV ocorre por meio de um conjunto de sensações, sendo elas as táteis, cinestésicas e auditivas, juntamente com as experiências já vivenciadas pelo indivíduo. Portanto, sem a percepção visual uma pessoa pode se desenvolver por meio de caminhos diferenciados e uma organização sensorial diferente daquela utilizada pelo vidente (NUNES; LOMONACO, 2008).

No caso de alunos cegos, os outros sentidos são importantes para que esses indivíduos consigam se apropriar dos conhecimentos científicos, no entanto, os alunos que possuem baixa visão, os resquícios visuais desempenham papel importante, pois ainda é possível utilizar o sentido visual

Uma pessoa com DV tem capacidade de desenvolvimento como qualquer outra, desde que sejam dadas as condições adequadas para tal, fornecendo possibilidades de acesso as informações visuais por outras vias, quando se tratar de alunos com baixa visão. No entanto, para que o aluno com cegueira consiga participar do processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos é necessário que esse processo não seja vinculado estritamente à visão.

O sentido muito usado pelo cego é o tato, em que a captação da informação mediante a esse sentido é muito mais lenta que a proporcionada pelo sistema visual, devido ao seu caráter sequencial (NUNES; LOMONACO, 2008).

Um dos recursos táteis que podem ser utilizado pelos cegos é o braile, o qual serve como um recurso especial que pode auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos com DV (CAMARGO, 2012).

O braile foi citado por 8 participantes da pesquisa, sendo 2 professores em formação inicial (A₂ e A₄₈), 3 professores já formados em licenciatura em química (P₁₃, P₂₄, e P₃₄) e 3 profissionais de diversas áreas (D₉, D₁₄ e D₁₈).

No ensino de química estão presentes muitas operações e representações de fórmulas matemáticas, e como o aluno cego utiliza o braile como meio de leitura e escrita, ele não consegue registrar e observar simultaneamente as equações (CAMARGO, 2012). Mas, para facilitar o acesso aos textos específicos da área e normatização das representações de Química, foi criada a “Grafia Química Braille para Uso no Brasil” (BRASIL, 2011).

Salientando a importância da padronização das representações em braile, vários informantes destacaram como as políticas públicas podem possibilitar a inclusão pautada no reconhecimento da diversidade, por exemplo, a resposta abaixo de um professor formado que exerce sua profissão por 20 e já trabalhou com alunos com DV:

P₁₃: [...] desde que haja uma adaptação de material didático e uma adequação da prática pedagógica. Isso envolve, por exemplo, propiciar que o aluno com deficiência visual se apropriar da linguagem química, por meio do uso da Grafia de Química em Braille; uso de material em relevo, para melhor "visualizar" esquemas gráficos, analogias e modelos. E ainda, o uso de materiais pedagógicos diferenciados, como, por exemplo, modelos moleculares (modelos de bolas e varetas). E o mais importante, o professor regente de Química precisa interagir com a Sala de Recursos (atendimento especializado) e também procurar conhecer o Sistema Braille e a respectiva grafia de Química Braille.

Ainda nesse sentido, esse mesmo professor (P₁₃) respondeu que uma das dificuldades enfrentadas é “[...]o desconhecimento da Grafia Química Braille, que é importante para eles se apropriarem da linguagem química, que envolve a representação dos elementos, fórmulas, transformações químicas, processos termodinâmicos, de oxirredução entre outros” (P₁₃).

Em relação ao destaque do aspecto visual estar impregnado em aspectos sociais, um respondente ressaltou a importância de recursos táteis para alunos videntes, conforme mostrado a seguir.

P₂₆: Eu acredito que todos os fenômenos e conceitos possam ser aprendidos, trabalho com discente deficiente visual da primeira série de ensino médio e tenho desenvolvido, junto de minhas alunas de iniciação científica, materiais táteis para o ensino de química. Até o presente momento a discente se saiu muito bem e os materiais táteis foram importantes também para alunos videntes.

A elaboração e a utilização de recursos táteis como uma das dificuldades a ser enfrentada durante o processo de conceitualização em química foi citada por 12 participantes da pesquisa. No entanto, muitos destacaram a importância em utilizá-los. Esses apontamentos podem ser representados pelas três respostas abaixo:

D₁₅: Como eles aprendem através do tato e da audição, acredito que a maior dificuldade será elaborar um material didático que ele possa tocar.

A₄₈: [...] O uso de modelos táteis e situações que possibilitem uma interação do aluno com um material de base pode abrir diversas possibilidades para a apropriação do conhecimento.

A₆₆: [...] apenas consiste em uma maior dificuldade dentro do processo de ensino, visto que se faz necessários o uso de metodologias diferenciadas. Porém acredito que com o uso de recursos palpáveis, que o aluno possa tocar e construir uma imagem através do tato, é possível sim sanar esta dificuldade.

Em relação ao sistema sensorial auditivo, ele é fundamental para o aluno com DV, pois a linguagem, transmitida por meio da audição permite ter acesso às informações descritas pelos videntes (NUNES e LOMONACO, 2008).

Além disso, tem-se o recurso de audiodescrição que consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente sejam acessíveis, por meio do áudio, a pessoas com DV. Esse recurso pode ser utilizado em aulas regulares e até em aulas experimentais, em que um vidente descreve o que está sendo observado.

Dos participantes da pesquisa, apenas 9 citaram o recurso auditivo como potencialidade no processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos, sendo assim, algumas repostas ao questionário foram selecionadas para demonstrar como aparece nas respostas.

P₃: [...] Os fenômenos são muito ligados às representações imagéticas, e para isso, precisamos áudio-descrever toda parte dos fenômenos e mediar ligando aos conceitos

teóricos da química que pretendemos que esses fenômenos sejam representativos.

P₅₂: [...] Também digito as perguntas e às respostas das questões que foram feitas para a sala, passo no pen drive deles e estes transferem para seus Not book que o estado mandou, pois nele tem o programa de voz instalado e na avaliação que eles fazem em casa com a ajuda da mãe, revisam o conteúdo.

D₇: Sim, é possível que todos conceitos e/ou fenômenos químicos sejam ensinados, através de aulas teóricas, de sons, e de explicações dos processos, de como se que se realizam.

No ensino de química, existem atividades práticas que tem como evidência de ocorrência da reação a liberação de odor e na análise dos dados apareceu a utilização de experimentos como uma possibilidade de ensinar conceitos e fenômenos químicos, por meio de percepção olfativa.

O olfato apareceu em duas respostas e os dois respondentes são professores formados em ciências, mas estão no grupo dos profissionais de diversas áreas de formação (por não serem especificamente da formação de licenciatura em Química), e uma das respostas está relacionada ao sentido olfativo quando há liberação de gases como indícios de ocorrência de reações químicas em aulas experimentais.

D₆: Sim teoricamente, e através da audição, olfato e possível.

D₇: As dificuldades seriam na visualização de experiências laboratoriais, mas sendo possível passá-la através de teorias, de sons e /ou do olfato por alguns gases liberados, e a explicação da experiência.

Como já foi citado anteriormente, estamos inseridos em uma sociedade que se pauta no sentido visual, que muitas vezes desconsidera as características próprias de DV e trabalha com ela a partir de referencial visual (MASINI, 1993). Nesse sentido, vale a pena inferir que por ser pessoas videntes que participaram da pesquisa, a grande preocupação está em como ensinar conceitos e fenômenos químicos que eles entendem ser totalmente dependentes da visão, esquecendo que independente de termos possibilidades de usar a percepção visual, podemos e usamos simultaneamente as percepções gustativas, olfativas, táteis e auditivas.

A percepção visual se sobressai em relação as demais por estar sendo analisada em uma perspectiva de videntes e esses se apropriam, na maioria das vezes, dos conhecimentos por esse sentido e as dificuldades para um aluno com DV se acentuam, uma vez que os instrumentos sociais que disponibilizam informações básicas para o trabalho intelectual são fortemente fundamentados em códigos visuais.

6.1.3 Categoria 3: Contexto comunicacional

Nessa categoria são analisados os aspectos que perpassam os meios e as formas de comunicação durante o processo de conceitualização em química, destacando aqueles que os participantes citaram ao responder os questionários. As respostas relacionadas a essas categorias estão sintetizadas no quadro 3.

Quadro 3 - Unidades de significados selecionadas para a categoria Contexto Comunicacional

Categoria	Subcategorias	Unidades de registro - Questão 1	Unidades de registro - Questão 2	
Contexto Comunicacional	Papel da sociedade (ou mediação escolar)	A57, P52 e D20	A2, A3, A18, A37, A42, A54, A62, A63, A67, P9, P13, P23, P71, D2, D18 e D22	
	Inclusão marginal	A57	P68	
	Processo de ensino-aprendizagem	Fenomenológico	A20, A21, A28, A45, A49, A58, A64, A68, A70, P4, P9, P10, P12, P13, P18, P23, P31, P32, P41, P46, P49, P53, P54, P65, P68, D3, D12 e D20.	A1, A13, A17, A45, A61, A63, A65, A70, P4, P10, P23, P28, P34, P50, P71, D1, D3, D7, D20 e D24
		Teórico	A1, A2, A9, A10, A12, A14, A20, A25, A27, A28, A32, A33, A34, A35, A36, A39, A40, A41, A42, A43, A44, A45, A49, A56, A58, A59, A60, A61, A62, A63, A64, A65, A66, A67, A68, A70, P5, P6, P10, P12, P13, P15, P17, P18, P19, P21, P23, P25, P26, P29, P31, P32, P33, P41, P46, P47, P53, P54, P55, P56, P58, P60, P65, P68, P69, D2, D3, D5, D7, D12, D17, D20 e D22	A1, A6, A9, A10, A13, A14, A20, A22, A25, A29, A31, A32, A34, A36, A39, A40, A41, A42, A44, A45, A54, A56, A57, A58, A59, A62, A63, A65, A67, A69, P1, P4, P6, P9, P17, P20, P25, P26, P31, P38, P42, P46, P47, P50, P53, P54, P55, P56, P59, P65, P69, P71, P72, D1, D7, D18 e D24
		Representacional	A4, A21, A32, A41, A44, A58, A61, A63, A70, P18, P23, P31, P39, P46, P65 e D24	A6, A22, A44, A51, A56, P13 e P28
		Experimentação	A2, A4, A5, A6, A12, A14, A22, A37, A38, A39, A42, A43, A51, A56, A59, A65, A69, P9, P10, P13, P16, P17, P29, P31, P36, P39, P52, P54, P55, P56, P64, P68, D1, D20, D5, D6 e D7.	A20, A23, A25, A57, P9, P10, P50, P56, P73 e D20
		Abstrato	A11, A22, A28, A43, A45, A49, A51, A53, A54, A58, A60, A63, A67, A68, A70, P19, P21, P23, P26, P29, P30, P38, P47, P5, P50, P58 e P61.	A28, A36, A42, A51, P9, P38, P69 e D5.
		Formação docente	A1, A16, A18, A24, A30, A31, A40, A45, A46, A47, A53, A55, P20, P25, P27, P37, P46, P51, P57, P59, P63, P68, P69, P71, P72 e P73.	A1, A2, A41, A46, A49, A51, A52, A56, A70, P17, P20, P30, P31, P34, P39, P46, P60, P61, P63, P65, P68, P73 e D9.
		Metodologia	A1, A13, A29, A39, A49, A55, A62, A65, A70, P9 e P29.	A2, A12, A13, A34, A49, A58, A63, A64, A65, A66, P5, P15, P18, P19, P32, P38, P43, P58, P59, P68, D3 e D4.

Fonte: Elaborado pela autora.

a. Papel da sociedade (ou mediação escolar)

Nessa subcategoria são analisadas as frases nos quais os informantes ressaltam a importância da participação de todos os envolvidos no processo de conceitualização em química, sejam eles: professores, familiares ou até mesmo a sociedade em geral. O reconhecimento das potencialidades do aluno com DV é um fator importante para que a adequação do ambiente e a estimulação a sua participação ativa no processo de aprendizagem sejam eficientes.

Nesse sentido, muitos pais, profissionais e instituições fazem associações a impossibilidade de ver com a impossibilidade de existir, comunicar, relacionar, aprender e fazer parte de uma cultura (ORMELEZI, 2006). Por esse motivo, a subcategoria sobre o papel da sociedade foi criada, relacionando o reconhecimento dos participantes da pesquisa quanto a responsabilidade na mediação escolar desse conjunto (professor, família e sistema educacional) ao sucesso da aprendizagem.

A importância de um mediador no processo de conceitualização em química é importante, pois auxilia os alunos com DV no processo de ensino-aprendizagem, conforme apontado pelos respondentes:

A₄₂: [...] mesmo que alguns conceitos sejam subjetivos para esses alunos, alguma forma pode-se encontrar de ensinar. Talvez com o auxílio de outras pessoas que ajudem a pensar, ou mesmo um cego que fale de suas experiências e do que sente falta para aprender de forma eficaz [...].

A₆₂: [...] todos os conceitos podem ser ensinados e acredito, também, que os alunos podem aprender. Desde que sejam ofertados recursos adequados, como materiais adaptados, livros com escrita braile, funcionários envolvidos que possam colaborar com a aprendizagem destes alunos.

P₉: [...] Conceitos que envolvem observação direta, tais como titulação ácido base podem ser ensinados através de um trabalho em dupla, onde um colega descreve e o estudante com deficiência executa o procedimento com a supervisão do professor.

D₂₂: Sim. Mesmo que seja difícil o aluno DV tem o direito de saber, conhecer e experimentar juntamente com os colegas e de alguma forma contribuir no aprendizado coletivo por meio da interação.

Nos dias atuais, um dos desafios que os professores precisam enfrentar é atender as diferentes necessidades educacionais dos alunos, por isso é necessário que os professores estejam sempre em formação, para poder exercer a docência em ambientes inclusivos (RODRIGUES, 2003).

O papel do professor durante o processo de conceitualização em química é ser o mediador no processo de inclusão junto a seus alunos, auxiliando a desenvolver as atividades propostas

em que o aluno com DV ainda não possui habilidade de realizar de forma autônoma (CAMARGO, 2005). Mas assim que ele atingir esse nível de desenvolvimento as possibilidades de aprendizagens vão aumentando concomitantemente.

Além disso, tem-se a necessidade de utilizar novos procedimentos didáticos, refletindo criticamente sobre a sua ação, superando concepções de que a deficiência possa limitar ou impossibilitar o processo de ensino-aprendizagem (MOREIRA, 2003).

Conforme apontado por Schuwahn e Andrade Neto (2011), a falta de formação inicial e continuada para trabalhar com inclusão é um dos fatores que tornam a prática de inclusão de alunos com DV difícil de ser efetivada, além do mais, a falta de acompanhamento dos alunos e do professor pelos outros segmentos da escola também podem contribuir para que essa ação seja apenas uma boa intenção que está no papel (legislação).

Dessa forma, com o intuito de analisar as frases relacionadas a importância do professor para o sucesso no processo de conceitualização em química, algumas afirmações dadas pelos participantes da pesquisa podem ser destacadas.

A₂: Sim. A ciência não se apoia na percepção visual para se afirmar, logo seria apenas necessário adaptar o modo de ensino clássico. Isso significa então que não é impossível, porém requer um trabalho mais sensível dos que elaboram didáticas inclusivas pois existe um comodismo com o que é mais fácil e já registrado em livros didáticos que faz com que os professores apenas repitam a forma como foram ensinados sem de apoiar criticamente no que estudaram durante sua formação.

A₃: A ciência precisa ser acessível a todos, independentemente das condições socioeconômicas, de gênero, físicas, entre outras, apresentadas pelo alun@ e para tanto, torna-se necessário aos graduandos de licenciatura, assim como aos profissionais da educação, seja na fase de formação e/ou formação continuada compreender como se dá o processo de aprendizagem, saber quais são as ferramentas didáticas disponíveis e como utilizá-las na sala de aula, como as tecnologias assistivas, por exemplo, para promoverem a inclusão d@ alun@ tanto nas atividades curriculares como as de caráter social e desenvolverem as habilidades em foco.

A₆₇: Sim, contanto que o professor pense e execute mecanismos compensatórios para que este aluno aprenda como os demais, como por exemplo, modelos atômicos com texturas diferentes, que auxiliariam não só os alunos com deficiência visual, mas também os demais.

P₁₃: Acredito que sim, desde que haja uma adaptação de material didático e uma adequação da prática pedagógica [...].

D₁₈: Sim. Desde que haja uma efetiva interação professor aluno para os conceitos/princípios teóricos baseados em uma interface em braile que aproxime /possibilite uma linha imediatamente aberta durante o curso da aula proposto em tempo real [...]

Portanto, a grande preocupação do professor deve ser em encontrar os caminhos para que o aluno com DV possa ampliar seu contato com o mundo que o cerca, por meio da ampliação e

compreensão dos conhecimentos e acentuar as relações e comunicação com as outras pessoas (MASINI, 1993).

Nesse sentido, não basta o professor fazer o seu papel como mediador do conhecimento, é necessário dar condições para que na prática o processo de inclusão aconteça, já que o professor precisa trabalhar três períodos para ter um salário digno, sem condições de trabalho, salas lotadas, sem materiais que possam auxiliá-lo nesse processo, entre outros fatores que não corroboram com o exercício digno dessa profissão que serão comentados em momento oportuno durante essa pesquisa.

A família também possui papel importante no desenvolvimento da pessoa, influenciando também em sua personalidade, formação cultural e evolução social. E, quando se fala em uma criança com DV, o comportamento da família e suas relações podem ser influenciadas diretamente sobre a concepção da comunidade sobre deficiência (BAZON, 2009).

A família desempenha papel fundamental na formação da pessoa com DV, já que é mediadora das relações entre a criança e a educação formal, auxiliando a criança na leitura dos livros e outros materiais didáticos em casa, ajudar a desenvolver a independência e autonomia nas atividades do dia a dia, entre outras (SANTOS e SILVA, 2014).

Mesmo ter aparecido apenas uma vez nas respostas dos participantes da pesquisa, conforme a frase citada a seguir, o papel da família foi destacado por entender que os familiares desempenham papel importante para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos com DV.

P₅₂: [...]Também digito as perguntas e às respostas das questões que foram feitas para a sala, passo no pen drive deles e estes transferem para seus Not book que o estado mandou, pois nele tem o programa de voz instalado e na avaliação que eles fazem em casa com a ajuda da mãe, revisam o conteúdo.

Quando os familiares participam efetivamente desse processo, pode haver contribuição para o desenvolvimento de habilidades e competências, já que quanto mais o aluno aprende melhor ele irá se desenvolver, portanto, essa participação é de extrema importância para o processo de ensino-aprendizagem.

b. Inclusão marginal

Nessa subcategoria foram analisadas as frases que evidenciaram a possibilidade de inclusão marginal dos alunos com DV durante o processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos.

A inclusão escolar tornou-se um tema de grande relevância nas últimas décadas e quando esse conceito está relacionado à exclusão é desviado o olhar para a inclusão perversa, deixando de lado as formas pobres e insuficientes do processo de inclusão e passa a ser chamada de inclusão marginal, sendo a maior dificuldade social a ser superada (PATTO, 2008).

Segundo Amaral (2002) a exclusão não é considerada como o avesso da inclusão, mas esse avesso é a inclusão marginal, que são um conjunto de problemas gerados por uma inclusão precária, instável e marginal.

A inserção de um aluno com NEE em uma sala de aula comum, em uma escola regular, não é garantia de inclusão, pois para que essa criança seja incluída efetivamente e com qualidade, é necessária uma equiparação das oportunidades e ofertar todo o aparato, ou seja, dar as condições necessárias, os recursos especiais que geram caminhos alternativos para suprir as necessidades dessa criança e ela consiga aprender e se desenvolver.

A seguir estão algumas respostas dos participantes que demonstram o posicionamento acerca das possibilidades de inclusão marginal de alunos com DV.

A₅₇: Embora haja vários materiais disponíveis para utilização com alunos com deficiência visual, penso que o acesso dos professores a esses materiais ainda é restrito. Eu, particularmente, teria dificuldade para abordar o aluno e tentar incluí-lo. Seria uma dificuldade mais de relacionamento interpessoal com o aluno em questão.

P₆₈: Mas precisamos de Boa estrutura física, uma Boa metodologia e uma Boa formação DE professores, ai sim vamos conseguir alcançar este objetivo. Pois se incluir ele no ensino regular tradicional ele vai ser realmente excluído. Mas todos tem a mesma condição de aprendizagem, basta a gente dispor de metodologias direcionadas, implantação de propostas, reestruturação das escolas e capacitação para os professores.

Nessa perspectiva, os informantes entendem que se não for dada as devidas condições para atender as necessidades dos alunos, o processo de inclusão não acontece, já que apenas a inserção dos alunos com DV em escolas regulares não é sinal de inclusão e sim uma inclusão marginal, conforme denominado por Patto (2008).

Para a efetiva inclusão escolar acontecer é preciso que vários âmbitos sociais, políticos e culturais sejam reestruturados, desde a sociedade como um todo para chegar nos ambientes escolares, e esse último consiga equiparar as oportunidades.

c. Processo de ensino-aprendizagem

O processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos está relacionado ao entendimento e utilização dos três aspectos da especificidade do ensino de química, pois essa ciência é pautada em aspectos fenomenológicos, teóricos e representacionais. Mas, juntamente com essa abordagem, outros fatores apareceram na análise dos dados e foram considerados como essenciais para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem, sendo a experimentação, formação docente e a necessidade de adequações metodológicas, que serão abordados a seguir.

i. Fenomenológico

Essa subcategoria, denominada como fenomenológico, foi criada para mostrar como o ensino de Química, que é uma ciência, está relacionado diretamente à representações e visualizações, sejam nas aulas teóricas ou práticas.

O desconhecimento das teorias sobre o funcionamento da Ciência, tanto por parte dos professores como dos estudantes, pode ser um dos motivos pelos quais existem dificuldades de entendimento dos fenômenos tratados nas salas de aula de Ciências (KOSMINSKY E GIORDAN, 2002).

Essa dificuldade em entender os fenômenos envolvidos, durante a explicação de conceitos, pode ser causada pela dissociação das três dimensões do triângulo, e uma vez que o aluno consegue fazer a associação de conceitos com os fenômenos explicados, ele entende o significado das representações.

É importante destacar que o aluno com DV pode ter uma compreensão diferente dos alunos que não possuem essa deficiência, mas ele pode utilizar outras percepções para entender e aprender os conceitos envolvidos durante a explicação de fenômenos e conceitos. Já os aspectos representacionais que muitas vezes são percebidos pelo sentido visual podem ser acessados por outra via perceptiva, desde que sejam adequados em termos desses aspectos.

O posicionamento de alguns professores é mais um aspecto a ser destacado em relação a apropriação de conhecimentos por meio da visão, na qual isso é indissociável da cultura vidente, uma vez que o vidente entende que todos os fenômenos só podem ser percebidos por meio da visão, esquecendo da utilização da visão em conjunto com outras percepções sensitivas.

Um exemplo claro é o apontamento a seguir, de um professor formado em licenciatura em química:

P₃₁: As dificuldades estarão na observação de fenômenos quando em aulas experimentais e, também, na ausência de memória visual de alguns fenômenos que serão abordados em sala de aula. Num exemplo simples, a abordagem de temas primitivos como as curvas de aquecimento será mais trabalhosa por não haver a informação visual de um líquido em ebulição.

Nesse caso, os alunos podem perceber a ebulição de um líquido também pela liberação de calor quando se aproxima do recipiente, sentindo o vapor que está sendo liberado, por meio da percepção tátil, ou até mesmo ouvindo o barulho das bolhas pela percepção auditiva. Com isso, não apenas o aluno com DV, como também os alunos videntes podem perceber o ponto de ebulição por outras vias perceptivas.

Na verdade, o vidente é tão acostumado a utilizar a visão como via perceptiva que não se lembra das outras possibilidades de sentidos que podem e são utilizadas para perceber os fenômenos ao seu redor.

Outros professores apontaram as diversas formas de perceber a ocorrências de fenômenos, conforme mostrado a seguir:

A₆₅: [...] em uma reação exotérmica ou endotérmica o professor por conseguir explicar esse conceito através do tato, onde o aluno conseguirá perceber a presença de calor.

A₇₀: Sim, encontrar outra maneira de expor isso, como por exemplo, estruturas em que eles podem usar outros sentidos, como o tato. Ou talvez usar descrições maiores dos fenômenos para eles conseguirem imaginar.

P₁₀: Alguns fenômenos que dependem de visualizações como mudança de cor e formação de precipitados, são muito difíceis de serem ensinados sem que a pessoa veja. Porém fenômenos que envolvam formação de substâncias voláteis e troca de calor são percebidos pelo deficiente visual.

D₃: Sim, identificando e aplicando outros métodos de percepção dos fenômenos para esses mesmos alunos (as).

D₇: Sim, é possível que todos conceitos e/ou fenômenos químicos sejam ensinados, através de aulas teóricas, de sons, e de explicações dos processos, de como se que se realizam.

A partir das respostas dos participantes, é possível inferir que mesmo tendo posicionamentos com ênfase na percepção visual, muitos professores destacam as outras vias perceptivas como possibilidade de alunos com DV participarem do processo de conceitualização em química, conforme os trechos citados anteriormente.

ii. Teórico

Essa subcategoria, referente ao aspecto teórico do ensino de química, abrange o conceito relacionado a explicação da constituição da matéria e seus comportamentos em diferentes condições, sendo importante para entender as propriedades das substâncias, ou seja, são utilizados para descrever e justificar os fenômenos observados macroscopicamente, exigindo grande abstração, provocando a necessidade de desenvolvimento da capacidade de elaboração de ideias e da articulação de conceitos.

O nível teórico, chamado anteriormente de nível microscópico, pode ser representado por meio de modelos, e esses modelos podem servir para elaborar explicações e previsões de comportamentos e propriedades do que está sendo representado, portanto, não pode ser entendido como algo real e sim interpretações sobre o que está sendo representado pelo modelo (GILBERT E BOULTER, 1995).

Para explicar o nível microscópico, considerado como abstrato, são utilizados modelos e analogias e esses podem estar pautados apenas âmbito visual, deixando de fazer adaptações para atender às necessidades dos alunos com DV, mas muitos modelos podem ser elaborados utilizando as outras vias perceptivas, fornecendo possibilidades para os alunos durante o processo de conceitualização em química.

Independentemente de qualquer adaptação, a utilização desses modelos e analogias pode acarretar um aprendizado equivocado da ciência, pois, enquanto os alunos tentam entender os conceitos científicos, eles elaboram modelos mentais sobre o fenômeno estudado que, em geral, divergem bastante dos conceitos científicos (MONTEIRO e JUSTI, 2016).

O processo de conceitualização em química se refere ao processo de aprendizagem de conceitos científicos, representando uma formulação mais ampla, universal, abstrata e sistematizada do saber que a comunidade científica atingiu até o momento (GASPARIN, 2013).

Diante dessa colocação, a partir do ponto de vista científico-cultural, ainda é preciso considerar que os conceitos científicos não são percebidos como uma estrutura isolada e imutável, ou seja, não são aprendidos em sua forma já pronta, mas sim como uma estrutura viva e complexa do pensamento, por um processo de desenvolvimento relacionado à capacidade geral de formar conceitos, existente nos estudantes, estabelecendo por meio da comunicação, entendimento ou resolução de problemas (SCHROEDER, 2007).

Relacionar um conceito com a realidade é essencial, pois ele é originado por meio de solução de problemas colocados para o estudante, no qual durante o processo de operação

intelectual é que a utilização da palavra orienta a atenção, a abstração, a discriminação de tributos particulares, da sua síntese e simbolização (SCHROEDER, 2007).

Nesse sentido, todas as respostas em que os participantes citaram algum conceito específico foram selecionadas nessa categoria, ou até mesmo quando na resposta apareceu a palavra conceito, pois mais adiante serão analisadas as respostas que os respondentes citam os três vértices do triângulo. Também vale destacar que 72 das respostas categorizadas estão relacionadas as respostas da questão 1, quando foi questionado sobre as dificuldades que podem ser encontradas durante o processo de conceitualização em química por parte de alunos com DV.

Fazendo uma comparação das possíveis dificuldades que os alunos podem apresentar ao aprender as três dimensões característicos do ensino de química, quando direcionamos para os aspectos microscópicos, alunos de cursos de licenciatura, alunos e professores do ensino médio (VERASZTO, CAMARGO, CAMARGO, 2016a, 2016b, 2016c; VERASZTO; CAMARGO, 2015; VERASZTO *et. al.*, 2014) entendem que os alunos com DV podem ter maiores dificuldades em aprender esses conceitos, mas a dificuldade está na forma como isso é abordado, ou seja, são ensinados a partir de padrões visuais.

Se nos pautarmos nas ideias de Leontiev (1988), por mais que os conceitos e fenômenos sensíveis estejam inter-relacionados por seus significados, psicologicamente são categorias diferentes de consciência, como por exemplo em um trecho de sua obra:

Se mentalmente excluirmos a função da percepção das cores, a imagem da realidade em nossa consciência adquirirá a palidez de uma fotografia branca e preta. Se bloquearmos a audição, nosso quadro do mundo será tão pobre quanto um filme mudo comparado com o sonoro. Por outro lado, todavia, uma pessoa cega pode tornar-se cientista e criar uma nova teoria, mais perfeita, sobre a natureza da luz, embora a experiência sensível que ela possa ter da luz seja tão pequena quanto aquela que uma pessoa comum tem da velocidade da luz (LEONTIEV, 1988, p.13).

Portanto, as dificuldades encontradas no processo de conceitualização em química, por parte de alunos com DV podem ser maiores, mas isso é muito relativo. Já que se o ensino continuar a ser pautado em padrões visuais, essa dificuldade será acentuada, mas por outro lado, considerando o apontamento anterior, o fenômeno percebido é diferente do conceito envolvido em termos de atividade psíquica.

Em relação aos conceitos mais citados pelos informantes, foi elaborado o quadro 4, onde estão aqueles conceitos que eles entendem ser difíceis ou até menos impossíveis de se ensinar a alunos com DV.

Quadro 4 - Relação de conceitos que os informantes apontaram ser mais difícil ou sem possibilidade de ensinar a alunos com DV

Conceito	f
Reações química	34
Moléculas	19
Modelo atômico	12
Elétron	5
Ligações químicas	4
Mistura homogênea e heterogênea	3
Mudança de estado físico	3
Tabela periódica	3
Solubilidade	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Como o foco das respostas foi em relação ao conceito de reações químicas, faremos uma análise mais focada nesse conceito, já que ele foi citado por 34 participantes da pesquisa, estando dividido conforme mostrado a seguir, no quadro 5.

Quadro 5 - Respostas do participantes referente ao conceito de reações químicas

Participantes	Respostas a questão 1	Respostas a questão 2
Professores em formação inicial	A ₂ , A ₁₄ , A ₃₃ , A ₃₄ , A ₃₅ , A ₃₆ , A ₃₉ , A ₄₂ , A ₄₃ , A ₅₉ , A ₆₁ e A ₆₅	A ₂₀ e A ₄₄
Professores formados em Licenciatura em Química	P ₆ , P ₁₀ , P ₁₃ , P ₁₅ , P ₁₇ , P ₁₈ , P ₁₉ , P ₃₃ , P ₅₄ , P ₅₅ , P ₅₆ , P ₅₈ , P ₆₈	P ₄ e P ₄₇
Outros profissionais	D ₃ , D ₅ , D ₂₀ e D ₂₂	D ₁

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme sintetizado no quadro 5, o conceito de reações químicas como dificuldade no processo de conceitualização em química por parte de alunos com DV foi citado por: 14 professores em formação inicial, 15 professores formados em licenciatura em química e 5 profissionais formados em outras áreas/profissões.

Entre as 34 referências sobre o conceito de reações química, 20 são relacionadas a dificuldade de ensinar a mudança de cor como uma das evidências de ocorrência de reações químicas, conforme as respostas destacadas a seguir.

A₃₆: Seria complicado ensinar algo que acontece apenas visualmente, como mudanças de colorações nas reações, por exemplo.

A₄₂: [...] E uma outra dificuldade é em diferenciar cores, principalmente quando a mudança dessa é usada para os alunos verem a reação que ocorreu em algum experimento.

P₁₇: [...] experimentações utilizando titulação, ou mesmo reações químicas que se evidenciam por mudança de cor.

D₅: Acho que conceitos que envolvam reações químicas com mudanças de coloração das substâncias envolvidas.

Pode-se inferir que tais dificuldades apontadas pelos participantes da pesquisa estão basicamente concentradas na necessidade de utilização de referências visuais no ensino de química. No entanto para aprender o conceito de reação química não precisamos utilizar apenas essa evidência de mudança de coloração, já que outras podem estar acontecendo simultaneamente.

Portanto, a mudança de coloração em uma reação química está inserida nos significados indissociáveis de representações visuais (CAMARGO, 2012), mas o processo de conceitualização sobre reações químicas não é afetado pela ausência da visão, já que esse conceito pode ser classificado como significados vinculados a representações não-visuais, pois se trata de estudos das características macroscópicas e microscópicas das substâncias.

É evidente que outra dificuldade está em diferenciar os três aspectos epistemológicos característicos do ensino de química, já que as evidências de ocorrência de reações químicas é o aspecto macroscópico, ou seja, o fenomenológico. No entanto, tem reações que quando acontecem não dão indícios visuais dessa ocorrência, podendo ser compreendida apenas aprendendo os aspectos microscópicos envolvidos.

Ainda nesse sentido, as representações de reações químicas são importantes para entender e explicar o fenômeno envolvido nesse processo, mas as reações não podem ser reduzidas apenas as representações.

No que se refere as dificuldades no processo de conceitualização em química, o segundo conceito mais citado foi categorizada como moléculas, já que a abordagem de moléculas foi citada de diversas formas, conforme algumas respostas destacadas.

A₂₂: [...] geometria molecular.

A₄₃: [...] estruturas químicas (orientação, ligação, plano 3D, etc).

A₄₉: [...] nível atômico e molecular.

P₅₈: [...] visualizar moléculas.

D₂: [...] tridimensionalidade e conceitos de química orgânica.

Mesmo com diferentes abordagens, todas as respostas que foram categorizadas no item como moléculas, são referentes às dificuldades em explicar os aspectos microscópicos, mas para atingir os objetivos na aprendizagem de conceitos sobre as moléculas, podem ser utilizados modelos representacionais, por meio da elaboração de recursos para auxiliar os alunos no processo de conceitualização, por meio de materiais de baixo custo (LOURENÇO, 2003).

Mesmo muitos participantes citarem como dificuldade ensinar moléculas e balanceamento, alguns professores entendem ser possível ensinar esses conceitos por meio de modelos, conforme as respostas selecionadas e mostradas a seguir:

A₃₄: Sim, mas somente com métodos que sejam eficientes para que o aluno consiga entender, através de massinhas ou bolinhas de isopor pra que ele possa assimilar com algumas moléculas por exemplo.

A₃₉: [...] é possível transformar o que é colocado na lousa em fora física. Explicar os tipos de ligações, (simples, dupla e tripla) a geometria de compostos, os tipos de cadeia e etc. É possível através do toque, cada elemento seria uma bolinha com tamanho ou massa diferente (cada bolinha com a massa similar à real) etc.

A₄₁: [...] a parte de moléculas conseguimos mostrar através de modelos, assim como balanceamento de equações, etc [...].

O terceiro conceito mais citado foi o modelo atômico, aparecendo 12 vezes entre as repostas, na qual os informantes citam esse conceito como se fosse algo passível de visualização, pois ressaltam ser uma dificuldade a ser enfrentada durante o processo de ensino-aprendizagem, conforme algumas respostas selecionadas.

A₂: Adaptação de material que é puramente visual como os modelos atômicos.

P₁₉: [...] imagens de átomos, modelos atômicos.

A₄₀: [...] ideia do átomo.

A₄₉: [...] nível atômico e molecular.

A₆₆: A formulação de modelos atômicos ou demais modelos mentais exigidos pela disciplina.

Os modelos atômicos não são puramente visuais, conforme afirmado pelo aluno do curso de licenciatura em química (A₂), pois se trata de um conceito totalmente abstrato que é ensinado muitas vezes por meio de representações visuais. Nesse sentido, o que é visual são os modelos atômicos elaborados, mas podem ser utilizados recursos táteis, ou seja, se apoiar em representações táteis, conforme o posicionamento dos professores em formação inicial (A₃₂ e A₆₇) e um professor atuante (P₉).

A₃₂: Se houver de algum modo, a adaptação dos materiais utilizados, certamente alguns obstáculos podem ser quebrados, como por exemplo, uma tabela periódica com diferentes texturas, representações táteis de modelos atômicos, poder sentir o calor de algumas reações nas mãos.

A₆₇: [...] modelos atômicos com texturas diferentes, que auxiliariam não só os alunos com deficiência visual, mas também os demais.

P₉: Os conceitos mais abstratos, por exemplo modelos atômicos, podem ser ensinados através de materiais didáticos produzidos com bolas de isopor e outros materiais que simulem o nível submicroscópico.

A utilização de percepções sensoriais, distintas das percepções visuais, para ensinar algum conceito, é denominada como significados vinculados às representações não visuais, conforme a proposta de Camargo (2012), em que a representação mental não é exclusivamente dependente da percepção sensorial utilizada para seu registro, ou seja, o processo de conceitualização não depende somente da visualização, já que outros sentidos podem contribuir com a apropriação de conhecimentos.

Em relação ao processo de conceitualização em química, fica evidente a necessidade da abordagem dos três aspectos característicos do ensino de química, já que a maioria dos conceitos são formados a partir do nível macroscópicos, no entanto a interpretação dos aspectos microscópicos e o registro das informações por meio das representações também contribuem para a apropriação de conhecimentos.

iii. Representacional

Nesse item, há direcionamento para respostas que abordaram as representações ou modelos visuais ao responder sobre a possibilidade de conceitualização em química por alunos com DV.

O aspecto representacional envolve as diversas representações utilizadas para se referir a formas de simbolizar algum conceito científico. Essa representação se faz necessária, já que as informações empíricas e convencionais (gramaticais) e essas informações são importantes para a elaboração de significados no ensino de ciências (GÓIS, 2017). Portanto, para adquirir o conhecimento científico é preciso entender que as proposições empíricas são importantes na elaboração de significados.

Os significados das proposições empíricas podem ser contestados, sendo considerados verdadeiros ou falsos, já nas proposições convencionais, isso não acontece, portanto, as representações químicas no âmbito do ensino são tratadas como convencionais ou até mesmo como empíricas com status de convencionais, ou seja, com o tempo, essas proposições empíricas podem ter status convencional (forma de regra), sendo utilizada como apoio (GÓIS, 2017).

O motivo pelo qual os professores de Química agregam conhecimentos empíricos a objetos teóricos é que os aspectos atômicos e moleculares relacionados as propriedades da

matéria não são perceptíveis pelos sentidos humanos, e esses aspectos são abordados por meio de uma representação.

Devido a necessidade de normatização das representações de Química, foi criada a “Grafia Química Braille para Uso no Brasil” (BRASIL, 2011), com o objetivo de garantir o acesso aos textos específicos da área, e após a alfabetização em braile, o aluno com DV poderá participar ativamente das aulas de Química, tendo acesso aos códigos utilizados.

Quando se pensa no ensino de conceitos e fenômenos para alunos com DV, é necessário pensar na representação, já que na maioria das vezes, é pautada em recursos visuais, mas uma adaptação na forma de representar esse fenômeno é o suficiente para atender às necessidades dos alunos, desde que essa representação não esteja dissociada do fenômeno explicado, do nível microscópico e da utilização de metodologias adequadas.

Diversos participantes da pesquisa apontaram como dificuldade o ensino das representações dos fenômenos e conceitos, afirmando que elas são criadas a partir de uma perspectiva visual. Esse fato pode ser observado em algumas respostas que mostram esse posicionamento.

A₃₂: Apresentar praticamente todos os conceitos, já que na maioria das vezes, todas as representações utilizadas são visuais, como figuras em livros, etc. A própria tabela periódica, seria um obstáculo no ensino.

A₂₁: Isso vai depender de qual conceito específico pretendo ensinar, porém percebo que na maioria dos casos a dificuldade de ensinar química para um aluno cego encontra-se no fato de que a maior parte das representações de fenômenos serem representados através de forma visual, tornando-se então uma barreira no processo de ensino-aprendizagem desse aluno.

A₅₆: [...] conteúdos que são necessárias apresentações visuais são difíceis de conseguir explicar, porém como o professor está em constante aprendizado, acredito que com esforço e estudos de técnicas seja possível passar o conteúdo ao aluno

A₅₈: A princípio encontraria dificuldades ao ensinar qualquer conceito químico, visto a necessidade de uso de modelos visuais e de ferramentas, tal como a matemática para o entendimento de questões micro e macro da matéria que exige certa abstração

As representações não são pautadas apenas na percepção visual, pois essas representações podem ser feitas em braile ou em outros materiais possíveis de tatear, como por exemplo, um gráfico construído com linhas ou com outro material em alto relevo.

Esse exemplo é uma das possibilidades que estão relacionadas aos significados vinculados às representações não-visuais, na qual esses significados são registrados por meio de códigos não-visuais, e observados pelo tato, audição, olfato, gustação etc. (CAMARGO, NARDI e LIPPE, 2009). Em relação a essa dependência das representações não-visuais, é evidente que a

visão não é fator determinante para o processo de conceitualização de alguns conceitos químicos, por exemplo: características microscópicas e macroscópicas das substâncias, relação entre estado físico da matéria e comportamento de agitação das moléculas, entre outros.

Podemos destacar o posicionamento de um professor em formação inicial (A₄₄) que fez alguns questionamentos ao responder à pergunta sobre a possibilidade de ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV.

A₄₄: Muita coisa da Química possui representações visuais. O melhor exemplo disso é a representação de uma reação química: reagente + reagente → produto. Como explicar este código visual a um aluno deficiente visual? A representação escrita é necessária ou é possível achar métodos alternativos? Acredito que com pesquisas suficientes, qualquer conceito pode ser ensinados a ele (a), alguns apenas serão mais desafiadores e trabalhosos.

Respondendo seu questionamento, a representação de uma reação química é apenas uma forma de representar um fenômeno que está acontecendo e com o auxílio da “Grafia Química Braille” é possível que um aluno com DV aprenda, entretanto é necessário que os outros dois aspectos não sejam deixados de lado, abordando a representação, os conceitos envolvidos e os fenômenos que dizem respeito a ela.

Outras possibilidades de representações também foram citadas pelos informantes, temos a resposta de dois professores formados em licenciatura em química (P₁₃ e P₂₈) que já trabalharam com alunos com DV.

P₁₃: [...] desde que haja uma adaptação de material didático e uma adequação da prática pedagógica. Isso envolve, por exemplo, propiciar que o aluno com deficiência visual se apropriar da linguagem química, por meio do uso da Grafia de Química em Braille; uso de material em relevo, para melhor "visualizar" esquemas gráficos, analogias e modelos. E ainda, o uso de materiais pedagógicos diferenciados, como, por exemplo, modelos moleculares (modelos de bolas e varetas). E o mais importante, o professor regente de Química precisa interagir com a Sala de Recursos (atendimento especializado) e também procurar conhecer o Sistema Braille e a respectiva grafia de Química Braille.

P₂₈: Sim, pode criar modelos para exemplificar os fenômenos com materiais diferenciados.

Outros informantes entendem que a representação não é o aspecto com maior dificuldade para ensinar, pois podemos utilizar modelos para representar alguns conceitos, mas a dificuldade pode estar na explicação da teoria/conceito envolvido, conforme a afirmação do professor em formação inicial (A₄₁).

A₄₁: Acredito que o mais complexo seria alguns conceitos da química, a parte de moléculas conseguimos mostrar através de modelos, assim como balanceamento de equações, etc. já a teoria seria algo mais complexo para se explicar.

Ao se apoiar na proposta de Camargo (2012), referente a comunicação, no qual o autor aborda os obstáculos que interferem na comunicação entre as pessoas participantes do processo de ensino-aprendizagem, buscando compreender a influência da ausência da visão para aprender os significados dos fenômenos e conceitos.

Nesse sentido, as percepções sensoriais interferem na apropriação dos significados dos fenômenos, conceitos, objetos e em todo o contexto na qual o indivíduo está inserido, mas nem sempre o processo de conceitualização em química depende exclusivamente da percepção visual, conforme citado pelos participantes da pesquisa.

São poucos os conceitos químicos que se encaixam como os significados indissociáveis de representações visuais, podendo citar como exemplo a cor das chamas que somente pode ser registrada e representada internamente por meio de códigos e representações visuais, sendo inacessível às pessoas cegas congênitas.

Até o momento, pelas respostas dos informantes, pode-se dizer que a maior dificuldade a ser enfrentada durante o processo de conceitualização em química por parte de alunos com DV é conseguir relacionar os três aspectos característicos do ensino de química e mostrando a especificidade dessa ciência. Mas, como já foi discutido anteriormente, essa dificuldade perpassa todo o processo, seja ao ensinar a alunos com alguma deficiência ou àqueles que não possuem alguma limitação biológica.

iv. Experimentação

As atividades experimentais foram citadas por diversos participantes como impossibilidade de participação dos alunos com DV, por esse motivo essa subcategoria foi criada, além disso, objetiva mostrar possibilidades de participação desses alunos em atividades que envolvem a experimentação.

Vigotski (1991) diz que experimentos mediados com o auxílio de instrumentos (mediação instrumental) podem contribuir para a atribuição de sentidos aos fenômenos observados, portanto é fundamental que esse método seja utilizado para auxiliar os alunos na apropriação dos conhecimentos científicos.

Os experimentos precisam ter um caráter investigativo, sendo considerados como forma de o professor explorar as ideias dos alunos, buscando a compreensão conceitual. Porém o ensino de química sofre com a escassez de recursos de TA para trabalhar com DV em qualquer nível de ensino (BENITE *et al.*, 2017a).

No ensino de química, a linguagem é mediada por meio de representações simbólicas de conceitos e procedimentos. Na experimentação, as informações são obtidas socialmente a partir da percepção visual, por exemplo, titulações com mudanças de cores, ocorrência de reações, pesagens em balanças sem emissão de sinais sonoros, visualização de volumes no preparo de soluções, entre outras atividades práticas (BENITE *et al.*, 2017b).

Além das atividades práticas no ensino de química e até mesmo as aulas teóricas serem pautadas na percepção visual, tem-se um agravante que o acompanha, a ausência de: estímulos, acessibilidade laboratorial, recursos didáticos eficientes, entre outros (MANTOAN, 2003).

As dificuldades experimentais são citadas por muitos participantes que responderam o questionário, no entanto serão destacadas apenas algumas que podem representar essa categoria.

Um professor em formação inicial (A₂₅) destacou a impossibilidade de um aluno com DV poder conceitualizar por meio da experimentação, afirmando que só seria possível aprender a teoria, mas outros professores afirmaram ser possível, mesmo diante de diversas dificuldades.

A₂: [...] Efetuar reações com indicador acido-base (sei que existem indicadores que se identifica pelo cheiro e não a diferença de cor). Ensino de cuidados laboratoriais e a própria utilização do laboratório bem como resultados visuais (precipitação, mudança de cor, etc) [...].

A₂₃: [...] podemos pensar em maneiras que estimulem a utilização dos sentidos remanescentes do aluno deficiente visual. O processo de construção do conhecimento não pode se dar somente pela visão. A forma como o aluno se relaciona com o meio em que ele está inserido é essencial no seu processo de aprendizagem. Dessa forma, adaptar métodos e recursos de aprendizagem que possibilitem que o aluno tenha acesso à informações por meio do tato, olfato, audição ou, até mesmo, o paladar, pode desenvolver seu senso crítico e pensamento científico. Por que um aluno DV não pode aprender a partir de um experimento, por exemplo? Ele pode sim, desde que esse experimento possibilite sua interação com o meio através dos sentidos que lhe permitem a construção do conhecimento.

P₉: [...] Na questão experimental, é preciso trabalhar a narração dos fenômenos observáveis a olho nu, para permitir que o estudante saiba o que está acontecendo no nível macroscópico. [...] Conceitos que envolvem observação direta, tais como titulação ácido base podem ser ensinados através de um trabalho em dupla, onde um colega descreve e o estudante com deficiência executa o procedimento com a supervisão do professor.

P₅₆: Acredito que a maior dificuldade seja usar recursos táteis para todas as demonstrações, de modo que “ilustre” corretamente o que está querendo passar. Por química ser uma disciplina experimental, creio que seja muito difícil, por exemplo,

explicar a mudança de cor de um experimento quando se está estudando pH ou qualquer outro experimento que envolva a visão como principal recurso.

A₅₇: [...] Acredito que teria dificuldades nas aulas práticas de laboratório (análise), , justamente por falta de matéria adaptado disponível.

Como podemos notar, diversos informantes comentaram dos recursos que não dependem exclusivamente da visão e podem ser utilizados durante a experimentação, em que o aluno pode se apropriar do conhecimento por meio de representações não-visuais, aprendendo os conceitos químicos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, essas afirmações se encaixam na categoria dos significados vinculados às representações não-visuais, proposta por Camargo (2012).

Um exemplo disso é o posicionamento de um participante que é de outra área de formação: “As dificuldades seriam na visualização de experiências laboratoriais, mas sendo possível passá-la através de teorias, de sons e /ou do olfato por alguns gases liberados, e a explicação da experiência” (D₇).

Uma das dificuldades citadas pelos participantes está relacionada a ocorrência de fenômenos que são identificados por evidências visuais, mas como já foi comentado anteriormente, no início da categoria sobre o processo de ensino-aprendizagem, mais especificamente no item sobre o aspecto teórico, as aulas podem ser planejadas com outros recursos que podem evidenciar as transformações por meio dos outros sentidos, atingindo o objetivo da aula prática proposta e auxiliando no processo de conceitualização em química.

v. Abstrato

A necessidade de criar essa subcategoria surgiu pelo fato dos informantes citarem diversos conceitos químicos como abstrato e entenderem o ensino desses como uma dificuldade no processo de conceitualização em química.

Pesquisadores afirmam que a cegueira pode ser uma “fonte de revelação de atitudes, uma vantagem, um ganho perceptivo sob alguns aspectos relacionados a abstração de fenômenos que não tem dependência direta com modelos visíveis” (VERASZTO; CAMARGO, 2015, p.7).

Ainda nessa mesma perspectiva, Camargo (2008) ressalta que, no contexto do ensino de Física, a deficiência visual pode ser uma auxiliadora para a apropriação do conhecimento. Além disso, a pessoa com DV tem alto grau de abstração, por ser privada das informações do meio

físico, quando comparada com a pessoa vidente, onde a abstração da pessoa com DV talvez seja mais adequada.

A percepção visual é limitada ao nível macroscópico, ou seja, na observação de aspectos fenomenológicos, exigindo abstração de situações que não são acessíveis ao esquema visual, em que apenas a representação do mesmo ocorre por esquemas visuais. Nesse sentido, “a utilização de esquemas visuais de fenômenos não observáveis visualmente pode representar distorções conceituais em relação ao conhecimento e entendimento desses fenômenos” (CAMARGO, 2008, p. 25).

Portanto, a percepção visual não pode ser a única forma de abordagem dos conteúdos em sala de aula, além de não ser considerada como uma limitação do aluno com DV, já que a única diferença é o sentido utilizado para apropriação de conhecimentos.

Diversos informantes relacionaram o questionamento sobre as dificuldades em ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV, com a característica abstrata que envolve o processo de conceitualização em química, e devido a isso essa subcategoria foi criada, sendo destacadas algumas respostas que citam a abstração de conceitos que se encaixam no nível microscópico, ou seja, o aspecto teórico do ensino de química.

A₄₃: Acredito que como dificuldade em ensinar química para alunos com deficiência visual estaria as partes abstratas que envolvem as estruturas químicas (orientação, ligação, plano 3D, etc) [...].

A₅₃: [...] a química é uma área do conhecimento muito abstrata, sendo assim, montar materiais que consigam representar essa abstração é difícil.

A₅₄: [...] a química já costuma ser muito abstrata para alunos sem deficiência visual para um aluno deficiente então será bem irreal [...].

A₆₀: A química é muito abstrata, ensinar química não é algo simples, sejam deficientes ou não os alunos. Acredito que minha maior dificuldade seria justamente explicar os conceitos mais abstratos.

P₁₉: A Química é uma ciência que em alguns aspectos é muito abstrata, logo a maior dificuldade é fazer com que o aluno consiga reproduzir em sua mente, imagens de átomos, modelos atômicos[...].

P₂₆: A química é uma ciência de elevado número de conceitos abstratos, sendo que esses seriam as maiores dificuldades [...].

P₅₀: Desenvolver conceitos que são relacionados a parte abstrata.

P₆₁: Muitos pois é abstrato o conteúdo fica difícil trazer pro contexto de um aluno que não tem a visão.

É possível inferir que os participantes da pesquisa entendem a química como uma ciência abstrata, mas apontam que essa é uma das dificuldades a ser enfrentada durante o processo de

conceitualização em química. No entanto, se são conceitos abstratos, há independência da visão para acessar essas informações. O que pode ser feito é criar modelos que representam o que está sendo explicado, mas como já foi comentado, esses modelos podem auxiliar a apropriação de conhecimentos de forma equivocada.

Um professor afirma sobre a possibilidade de criar modelos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos (aspectos teóricos/microscópicos), mas também deixa claro que “há conceitos muito abstratos onde analogias ou outros métodos de ensino não se enquadram” (P38).

O uso de modelos táteis que representam o aspecto teórico é um bom instrumento que auxilia no processo de conceitualização em química, no entanto, deve ser utilizado e explicado de forma a ficar claro que é apenas uma representação, que na verdade não são observáveis, passíveis de perceber por qualquer sentido perceptivo.

vi. Formação docente

Essa subcategoria foi criada para mostrar a necessidade dos professores em buscar sempre estar em formação, sendo identificada essa necessidade nas frases dos participantes da pesquisa, ou seja, os professores em formação inicial ou aqueles que já concluíram o curso de licenciatura em química destacam a falta de formação para atuar em salas inclusivas.

No que se refere à formação docente para lecionar química em salas de aulas comuns, Schwahn (2011) afirma que um dos maiores obstáculos que os professores enfrentam para contemplar a inclusão de alunos com DV é a desinformação, fator esse que pode influenciar na vida desses alunos, de forma que eles possam se afastar da sala de aula.

Sobre os conteúdos a serem ensinados, o professor precisa refletir que a única limitação desse aluno se refere à falta da visão e por esse motivo não há necessidade de diferenciar o conteúdo (SILVA; DAMASCENO, 2015).

Com base nos dados obtidos, a formação de professores de química pode ser um fator que influencia na qualidade do ensino, pois ao fazer a categorização das respostas, apenas 7 participantes da pesquisa (A₅₈, A₇₀, P₁₈, P₂₃, P₃₁, P₄₆, P₆₅) citaram, simultaneamente, os três aspectos característicos do ensino de química na resposta sobre as dificuldades a serem enfrentadas durante o processo de conceitualização em química.

Os participantes, ao fazer menção aos aspectos da especificidade do ensino de química não quer dizer que os três aspectos característicos desse processo sejam encarados como

obstáculos ao processo de conceitualização por parte dos alunos com DV, pois como pode ser observado nas respostas, eles citam algum aspecto em específico, mas no contexto da resposta é levado em consideração o triplete.

A₅₈: A princípio encontraria dificuldades ao ensinar qualquer conceito químico, visto a necessidade de uso de modelos visuais e de ferramentas, tal como a matemática para o entendimento de questões micro e macro da matéria que exige certa abstração.

A₇₀: Seria algo complicado trabalhar a parte realmente visual dos conceitos e fenômenos, uma vez que, como algumas coisas tem um lado mais abstrato, utiliza-se representações para maior clareza e entendimento. Seria um acontecimento que exigiam uma readaptação na maneira de pensar na aula, teria que sair da “comodidade de sempre” em usar apenas lousa e materiais em PowerPoint.

P₁₈: Observar fenómenos químicos como cambios de color debido a reacciones químicas. Uso de modelos en el plano.

P₂₃: Os fenômenos são muito ligados às representações imagéticas, e para isso, precisamos áudio-descrever toda parte dos fenômenos e mediar ligando aos conceitos teóricos da química que pretendemos que esses fenômenos sejam representativos.

P₃₁: As dificuldades estarão na observação de fenômenos quando em aulas experimentais e, também, na ausência de memória visual de alguns fenômenos que serão abordados em sala de aula. Num exemplo simples, a abordagem de temas primitivos como as curvas de aquecimento será mais trabalhosa por não haver a informação visual de um líquido em ebulição.

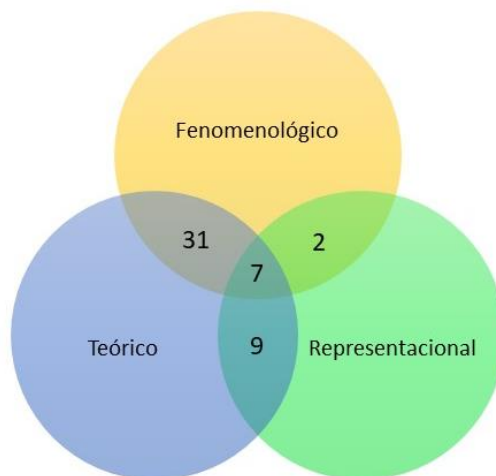
P₄₆: Penso que a maior dificuldade será pensar em materiais táteis para o desenvolvimento dos conceitos. Outro fator é a minha inexperiência com a escrita deles, dificultando verificar seus avanços na escrita e compreensão dos fenômenos.

P₆₅: A maior parte dos conceitos e fenômenos é necessário imaginação e visualização, porém, acredito que a dificuldade seria dar algo palpável para esse aluno compreender, porque é necessário bons exemplos para ele conseguir imaginar como seria, e com algumas analogias quando necessário.

Nesse sentido, o objetivo desse destaque às respostas que citam os três aspectos característicos do ensino de química é mostrar como a formação docente tem importância para a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, já que levar em conta apenas um dos aspectos, deixa uma brecha para um ensino que não completa sua totalidade, e isso acontece quando não são relacionados os aspectos: teórico, representacional e fenomenológico. Mas, é importante ressaltar que não é o único requisito para o sucesso do processo de conceitualização em química.

Ainda nessa perspectiva, ao analisar respostas que citam pelo menos dois aspectos em comum, foram obtidos os dados sintetizados na figura 6 a seguir.

Figura 6 - Representação dos dados que mostram pelo menos dois aspectos característicos do ensino de química na mesma resposta.



Fonte: Elaborado pela autora.

[Descrição da figura 6: uma imagem com três círculos do mesmo tamanho, mas cada um com uma cor, sendo um azul com a palavra teórico escrito em seu interior em cor preta, ao lado está um círculo verde, com a palavra representacional no centro, escrita em preto e por último o círculo amarelo com a palavra fenomenológico também em preto. Há uma intersecção entre eles os círculos que compõem a imagem, em que entre o círculo teórico e representacional está o número 10 entre a intersecção, mostrando o número de respostas que apresentaram esses dois aspectos simultaneamente. Na intersecção entre fenomenológico e representacional está o número 2 e entre fenomenológico e teórico está o número 31. Já na intersecção entre os três círculos tem o número 4. Fim da descrição.]

Em relação às respostas que envolveram os aspectos teórico e fenomenológico, foram citadas em 31 respostas e a seguir foram destacadas algumas delas:

A₂₀: As dificuldades seriam em desenvolver métodos para auxiliar no processo de compreensão dos conceitos e fenômenos químicos.

A₂₈: Mostrar como os sistemas micro e macro se relacionam, como poderia ensinar uma ciência que, em sua essência, é muito abstrata

P₁₀: Descrever modelos atômicos e fenômenos de transformação Química envolvendo mudança de cor, formação de precipitado, são alguns dos conceitos que teria dificuldade em ensinar.

D₃: Dificuldade do(a) aluno(a) em visualizar os fenômenos químicos ocorrendo, como alterações de coloração devido a indicadores, por exemplo.

D₂₀: As informações teóricas não teria problemas, porém as atividades práticas que exigem observação, tais como fenômenos químicos com mudanças de cor e manipulação de materiais/reagentes. A princípio, os trabalhos seriam executados em grupo.

No que diz respeito ao predomínio de respostas em que apareceram os dois aspectos, o teórico e fenomenológico, simultaneamente, pode ser inferido que por ambos os aspectos estarem nas perguntas, os respondentes podem ter sido induzidos a colocar os dois aspectos nas respostas.

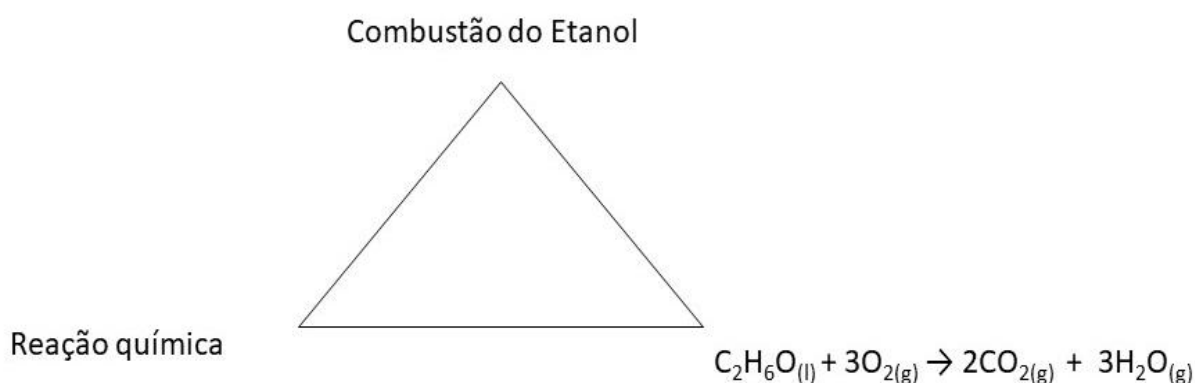
Quanto as respostas que concernem aos aspectos fenomenológico e representacional, apenas 2 respondentes citaram concomitantemente esses dois aspectos:

A₂₁: Isso vai depender de qual conceito específico pretendo ensinar, porém percebo que na maioria dos casos a dificuldade de ensinar química para um aluno cego encontra-se no fato de que a maior parte das representações de fenômenos serem representados através de forma visual, tornando-se então uma barreira no processo de ensino-aprendizagem desse aluno.

P₂₈: Sim, pode criar modelos para exemplificar os fenômenos com materiais diferenciados.

Pode-se perceber que muitos profissionais entendem que a representação é apenas utilizada para representar o conceito, mas também é utilizada para representar um fenômeno que está acontecendo, por exemplo, a relação entre a combustão do etanol e o conceito de reação química, conforme exemplificado na figura 7 a seguir.

Figura 7 - Representação e uma possibilidade dos 3 níveis envolvidos em uma reação química



Fonte: Elaborado pela autora.

[Descrição da figura 7: uma imagem com um triângulo elaborado com contorno em preto e o preenchimento em branco, em cada vértice está representando os aspectos característicos do ensino de química. No vértice superior está escrito Combustão do etanol, sendo o fenômeno a ser explicado; no vértice do lado esquerdo está escrito reação química, ou seja, se refere ao aspecto teórico; e no vértice do lado direito está a representação da reação química de combustão do etanol, sendo o etanol no estado líquido ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)}$) mais 3 mols do gás oxigênio ($3\text{O}_{2(g)}$), formando 2

mols do gás carbônico ou dióxido de carbono ($2\text{CO}_{2(g)}$) e 3 mols de água no estado gasoso ($\text{H}_2\text{O}_{(g)}$). Fim da descrição.]

Nesse exemplo, fica evidente a representação, não apenas do aspecto teórico a ser ensinado, mas também do fenômeno envolvido. Além disso, são muitos os conceitos que podem ser ensinados com base nessa representação, por exemplo, estrutura molecular, moléculas, átomos, números de mols, balanceamento de reações, combustíveis, estados físicos, transformações químicas, entre outros.

Quanto às respostas que abrangem os aspectos teórico e representacional, foram identificadas 9 respostas que abordaram esses dois aspectos ao mesmo tempo, sendo destacados abaixo:

A₄: Muita coisa da Química possui representações visuais. O melhor exemplo disso é a representação de uma reação química: reagente + reagente → produto. Como explicar este código visual a um aluno deficiente visual? A representação escrita é necessária ou é possível achar métodos alternativos? Acredito que com pesquisas suficientes, qualquer conceito pode ser ensinados a ele (a), alguns apenas serão mais desafiadores e trabalhosos.

A₆: Sim, apesar da dificuldade com os símbolos o conceito era entendido

A₂₂: Podem ser explicados, porém dificulta a aprendizagem do aluno, visto que serão apenas conceitos, sendo necessário aplicação de outros recursos para demonstrar ao aluno por exemplo as ligações químicas e geometria molecular.

A₃₁: Acredito que o mais complexo seria alguns conceitos da química, a parte de moléculas conseguimos mostrar através de modelos, assim como balanceamento de equações, etc. já a teoria seria algo mais complexo para se explicar

A₃₂: Apresentar praticamente todos os conceitos, já que na maioria das vezes, todas representação utilizadas são visuais, como figuras em livros, etc. A própria tabela periódica, seria um obstáculo no ensino.

A₄₄: Na minha opinião, o mais difícil seria trabalhar aspectos microscópicos. Tais aspectos geralmente possuem modelos visuais (ex: átomo, molécula, ligação) e seria complicado demonstrar tais conceitos a um aluno com deficiência visual

A₅₆: Como descrito na resposta acima, conteúdos que são necessárias apresentações visuais são difíceis de conseguir explicar, porém como o professor está em constante aprendizado, acredito que com esforço e estudos de técnicas seja possível passar o conteúdo ao aluno

A₆₁: Na elaboração de modelos químicos e explicação as reações

A₆₃: Num primeiro momento, acredito que as dificuldades possam ser as mesmas para outras disciplinas (física, por exemplo) que envolvam a abstração para compreensão de conceitos. Porém, essas limitações podem ser superadas com o uso de modelos representativos trabalhados juntos a capacidade de abstração do aluno. As limitações podem também estar relacionadas as barreiras físicas da escola, sala, etc. e também do suporte que a escola pode oferecer (tanto material quanto de pessoal).

Uma característica interessante é que os participantes da pesquisa que citaram os dois aspectos (teórico e representacional) foram em sua totalidade, professores em formação inicial do curso em licenciatura em química, enquanto os demais respondentes não citaram exclusivamente, a possível relação entre esses dois aspectos.

No entanto, a relação entre os aspectos fenomenológico e representacional apresentou um número bem menor, quando comparada com as outras associações. O motivo pelo qual isso aconteceu, pode ser por entenderem que a representação é mais utilizada como um modelo do conceito, ou seja, do aspecto teórico e não do fenomenológico. Essa dificuldade em associar os três aspectos pode estar relacionada diretamente à formação inicial dos professores formados em licenciatura em química e foi por esse motivo que a relação entre os três níveis característicos do ensino de química foram abordados nessa categoria.

Ainda nessa categoria, estão destacados outros apontamentos dos participantes que foram categorizados por estarem relacionados à formação docente, em que muitos informantes relataram não estarem preparados para lecionar a alunos com DV e consideram que o assunto é abordado poucas vezes no curso de formação inicial de professores, como pode ser observado nos relatos a seguir:

A₁₆: Serão muitas as dificuldades, por não ter na grade pedagógica do meu curso de Química Licenciatura nenhuma disciplina que me prepare para lidar com essa situação.

A₃₁: Levando em conta a formação que temos hoje, como professores, na qual não é algo natural aprender essas maneiras alternativas e inclusivas de aplicar uma atividade ou ensinar um conteúdo.

A₄₀: Acredito que teria grande dificuldade, até porque o curso de licenciatura aborda pouquíssimas vezes esse assunto [...].

A₄₇: Uma vez que em nossa formação, a não ser por matérias optativas oferecidas em horários inviáveis, não possuímos nenhum fundamento para tal. Apesar de garantido o direito de dar aula, não acho que estejamos academicamente preparados para assumir aulas desse caráter, somado é claro a ilusão e fracasso qual é o processo inclusivo da maneira como está sendo aplicado.

A₅₈: Falta disciplinas no curso que tratem de educação inclusiva, mas creio ser possível criar alternativas.

Professores que ainda estavam em formação inicial citaram a ausência de componentes curriculares que abordassem sobre a educação inclusiva em geral, mas professores formados também ressaltaram que encontrariam dificuldades durante o processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV por não ter sido formado para isso, podendo ser destacadas algumas respostas.

P₂₀: Acredito que as maiores dificuldades residem na formação, visto que na minha graduação não tive tal acesso a tais informações e/ou vivências [...].

P₃₄: Não fui capacitada e nem tenho materiais para ensinar criança com esse tipo de deficiência.

P₃₇: Muita dificuldade, pois não temos base de como dar aulas para deficientes visuais e não há muitos materiais sobre este tema.

P₇₁: Eu como professor não estou preparado e também não tive curso para trabalhar com aluno (a) com deficiência visual e as escolas não possui equipamentos para o aluno (a) com deficiência visual.

Esses aspectos ressaltam ainda mais a necessidade de políticas públicas para preparar os alunos de cursos de licenciatura a lecionar para alunos com diversas necessidades especiais, grupo no qual estão incluídos os DV. Mas, um curso de cinco anos não é suficiente para formar professores específicos em todas as deficiências, por isso é importante sempre estar em formação continuada.

Apesar disso, além da necessidade de formação, é importante destacar as condições de trabalho que os professores da educação básica estão sujeitos a enfrentar, e nesse momento serão destacadas algumas citadas pelos participantes da pesquisa.

Os participantes destacaram a falta de tempo para planejar uma aula diferenciada que possa atender as particularidades dos alunos, salas lotadas e excesso de trabalho, conforme algumas respostas destacadas a seguir.

A₄₅: [...] O professor deve ter tempo suficiente para conseguir sentar com esse aluno e explicar com bastante contextualização cada conceito o fenômeno químico.

A₄₆: [...] Requer um pouco mais de tempo e trabalho na elaboração de um material adaptado [...].

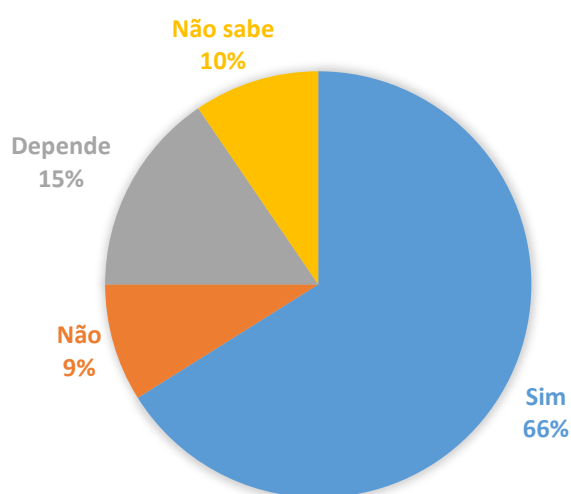
A₅₃: [...] planejar atividades, materiais didáticos para o aluno cego, o que demandaria tempo para planejamento.

P₃₀: Sim. Embora encontre-se bastante dificuldades pela própria falta de investimento do poder público, no entanto o professor não pode apenas culpar o estado. Como educando deve procurar ferramentas que auxiliem e consequentemente diminuam os empecilhos para o ensino a deficientes físicos.

A falta de condições de trabalho para os professores poderem planejar atividades diversificadas para atender às necessidades dos alunos com DV é grande dificuldade a ser enfrentada. Além disso, um fator importante que influencia nesse processo é a ausência de políticas públicas para melhores condições de trabalho, nas quais professores precisam dobrar períodos de trabalhos para conseguir uma renda salarial um pouco maior e o planejamento é deixado de lado.

Mesmo diante das dificuldades, os informantes afirmaram ser possível ensinar todos os conceitos e/ou fenômenos químicos a alunos com DV. Este posicionamento esteve na resposta de 111 participantes da pesquisa. Apenas 15 informantes afirmaram não ser possível isso acontecer. Entre os informantes tiveram 16 que não souberam responder e 25 responderam que depende de alguns fatores, e entre esses fatores 9 deles está relacionado ao conceito que se quer ensinar, pois apontaram que nem todos os conceitos podem ser ensinados a alunos com DV. Esses dados estão representados no gráfico 2.

Gráfico 2 - Posicionamento dos informantes acerca da possibilidade de ensinar conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV



Fonte: Elaborado pela autora.

[Descrição da gráfico 2: gráfico setorial, representando: Azul – sim: 111 respostas (66%); laranja – não: 15 respostas (9%); cinza - depende: 26 respostas (15%); e amarelo - não sabem: 16 respostas (10%) Fim da descrição.]

Dimensionar as barreiras enfrentadas no dia-a-dia do processo de inclusão de alunos com DV em salas regulares em escolas comuns é importante, mas utilizar esses argumentos para mostrar o porquê não seria possível um aluno com DV aprender conceitos e fenômenos químicos é ser passivo e não ir em busca de alternativas para conseguir superar essas dificuldades.

vii. Metodologia

É importante fazer as adequações dos recursos utilizados nas aulas de Química, para atender às necessidades de todos os estudantes, além de utilizar metodologias apropriadas, já que a diversidade de discentes em sala de aula é grande e o aluno com cegueira ou baixa visão não

utilizam os mesmos sentidos para se comunicar. Portanto, essa subcategoria foi criada para mostrar o posicionamento dos participantes da pesquisa sobre a metodologia utilizada no ensino de química.

Com base na Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994a), o currículo deve ser adaptado para atender às necessidades de todos os alunos, portanto, é necessário utilizar metodologias diversificadas, oferecer suporte às dificuldades desses alunos com NEE, proporcionando condições e oportunidades para as crianças com diferentes habilidades e interesses.

O professor tem um papel importante para atingir os objetivos do processo de ensino-aprendizagem, já que ele também é um mediador do conhecimento científico, ou seja, tem grande responsabilidade na adaptação metodológica para atender às necessidades dos alunos, e essa é uma preocupação dos participantes da pesquisa, conforme algumas respostas selecionadas abaixo:

A13: A forma como abordar os conceitos de química para que possa esclarecer o melhor possível o que está sendo transmitido

A13: Sim! A partir do momento em que esses conceitos ou fenômenos sejam transmitidos com todos os métodos ideias para um deficiente visual

A34: Sim, mas somente com métodos que sejam eficientes para que o aluno consiga entender, através de massinhas ou bolinhas de isopor pra que ele possa assimilar com algumas moléculas por exemplo.

A63: [...] uso de metodologias adequadas que compensem as limitações que o aluno pode encontrar durante as aulas

A64: [...] Usaria de métodos alternativos caso ele tivesse em uma classe regular. Faria uso de objetos com texturas diferentes para que ele pudesse tatear e/ou tamanhos diferentes.

A66: [...] se faz necessários o uso de metodologias diferenciadas.

A70: [...] Seria um acontecimento que exigiam uma readaptação na maneira de pensar na aula, teria que sair da “comodidade de sempre” em usar apenas lousa e materiais em PowerPoint.

P9: [...] Adequar a metodologia da aula, que é muito visual, para o estudante com deficiência visual exige preparação de material didático constante em alto relevo [...].

P15: Pueden ser enseñados más necesitamos adaptar metodologias

P43: Sim mudando sua metodologia de ensino

P68: [...] uma Boa metodologia [...] basta a gente dispor de metodologias direcionadas [...].

D4: Sim desde que utilize as metodologias adequadas a ele.

Desse modo, os participantes da pesquisa destacados anteriormente, entendem a necessidade de utilizar metodologias que consigam atender as necessidades dos alunos, uma

vez que por não sermos DV, nos pautamos em recursos visuais para mediar o conhecimento científico e atingir o processo de conceitualização em química.

As principais dificuldades a serem enfrentadas é o preparo de aulas direcionadas ao uso da visão como principal sentido perceptivo. No entanto, os alunos com DV não conseguem participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos, já que as atividades realizadas em sala utilizam esse sentido como protagonista do processo (BENITE, *et al.*, 2014). Portanto, os profissionais precisam pensar em aulas adequadas aos sinais perceptivos utilizados pelos alunos com DV, para isso, é necessária uma formação inicial e continuada voltada para aulas inclusivas.

Entretanto, é necessário saber diferenciar um DV, pois nem sempre uma metodologia utilizada para ensinar alunos com baixa visão é adequada para atender as necessidades dos alunos com cegueira, o mesmo acontece para alunos com cegueira congênita ou adquirida. Por isso, os professores precisam refletir sobre sua prática docente para verificar a necessidade de mudanças nos caminhos percorridos para se chegar ao objetivo do processo de ensino-aprendizagem proposto.

6.2 Análise estatística textual

O *software* IRAMUTEQ utilizado, faz uso de algumas terminologias específicas, portanto a diante está uma breve definição dos seus significados, já que foram mantidas nesse trabalho, sendo elas:

i. *Corpus*: É o conjunto do texto que se pretende analisar. No caso dessa pesquisa, trata-se da transcrição das respostas do instrumento aplicado. Sendo a análise de duas questões aplicadas a professores em formação inicial do curso de licenciatura em química, professores atuantes e outros participantes de diferentes formações que contribuíram com a pesquisa, acerca do processo de conceitualização em química.

ii. *Textos*: O texto da análise compreende a definição de unidades previstas pelos pesquisadores. No caso desse instrumento de pesquisa, cada texto corresponde à resposta de um indivíduo. E nessa amostra, temos 168 (cento e sessenta e oito) indivíduos respondentes.

iii. *Segmentos de Texto*: São excertos de texto, na maioria das vezes, do tamanho de três linhas, dimensionadas pelo próprio *software* em função do tamanho do *corpus*. Os segmentos de textos são considerados o ambiente das palavras. Nesse trabalho adotamos a análise padrão.

Isso implica que após reconhecer as indicações dos textos a serem analisados, o *software* IRAMUTEQ dividiu os textos do *corpus* em segmentos de texto.

- iv. Número de ocorrências: Total de palavras analisadas pelo *software*.
- v. Hapax: são palavras com frequência 1

As respostas das duas questões dos questionários foram analisadas de maneira conjunta, pois não havia necessidade de uma análise separada por questões e por formação dos informantes, já que o objetivo é compreender como esses profissionais entendem o processo de conceitualização em química por indivíduos com DV.

As respostas foram transcritas, organizadas e importadas para o *software* IRAMUTEQ, sendo obtido um relatório inicial, indicando que foram analisados 336 textos (*corpus* de análise), subdivididos em 391 segmentos de textos, contendo 9175 ocorrências (total de palavras). Foi adotado o método de análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e escolhido o módulo *Simple Sur Textes*, que realizou a análise considerando os textos sem dividi-los em segmentos de texto, método recomendado para respostas curtas. Por meio da CHD, o *software* dividiu o *corpus* em 6 categorias, em um tempo de análise de 6 segundos.

Os critérios para inclusão dos elementos em suas respectivas classes seguiram três parâmetros: frequência, valor do X^2 e o valor do p (p -value); assim, foram consideradas as palavras cujo valor do f foi maior que a média de ocorrências no *corpus*. A associação da palavra com a classe foi analisada também pela observação do X^2 . Nessa perspectiva, valores igual ou superior a 3,841 foram aceitos, tendo em vista que o cálculo para este teste é definido segundo grau de liberdade 1 e significância 95% (Costa, 2005; Levin; Fox, 2004).

Entretanto, outras duas hipóteses foram testadas com a análise do X^2 : hipótese nula (na qual as palavras de um *cluster* não tem diferenças significativas) e a hipótese alternativa (mostra que as palavras têm diferenças).

Se utilizasse a hipótese nula, interferiria no estabelecimento de relações entre diferentes termos dentro de um *cluster*, já que significaria que as palavras possuem o mesmo significado. Por isso, valores para o X^2 inferior ao valor crítico (3,841) foram rejeitados. O valor crítico é o número na fronteira que separa os valores das estatísticas amostrais prováveis de ocorrerem, dos valores que têm pouco chance de ocorrer.

Portanto, foi aceita a hipótese alternativa, mostrando que as palavras distintas, com significados diferentes, se relacionam em um conjunto mais amplo, estabelecendo uma relação dentro de um *cluster*.

Para indicar o nível de significância da palavra com a classe, o valor de p foi calculado. Desta forma, usou-se um nível de significação de 0,05, ou seja, para todo $p \leq 0,05$, considera-se que o teste é significativo, e que a palavra pertence à classe estipulada pelo *software*. Para isso, foi considerada a Escala de Significância de Fisher (tabela 7), para a análise.

Tabela 7 - Escala de Significância de Fisher

<i>p-value</i>	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001
Natureza da evidência	marginal	moderada	substancial	forte	muito forte	Fortíssima

Fonte: Bussab e Morenttin, 2006.

Levando em consideração os valores de referência, as palavras que não atenderem os critérios estabelecidos serão excluídas das categorias. Entretanto, é importante destacar que as respostas foram analisadas na íntegra, respeitando a redação dos informantes.

a) Análise da Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

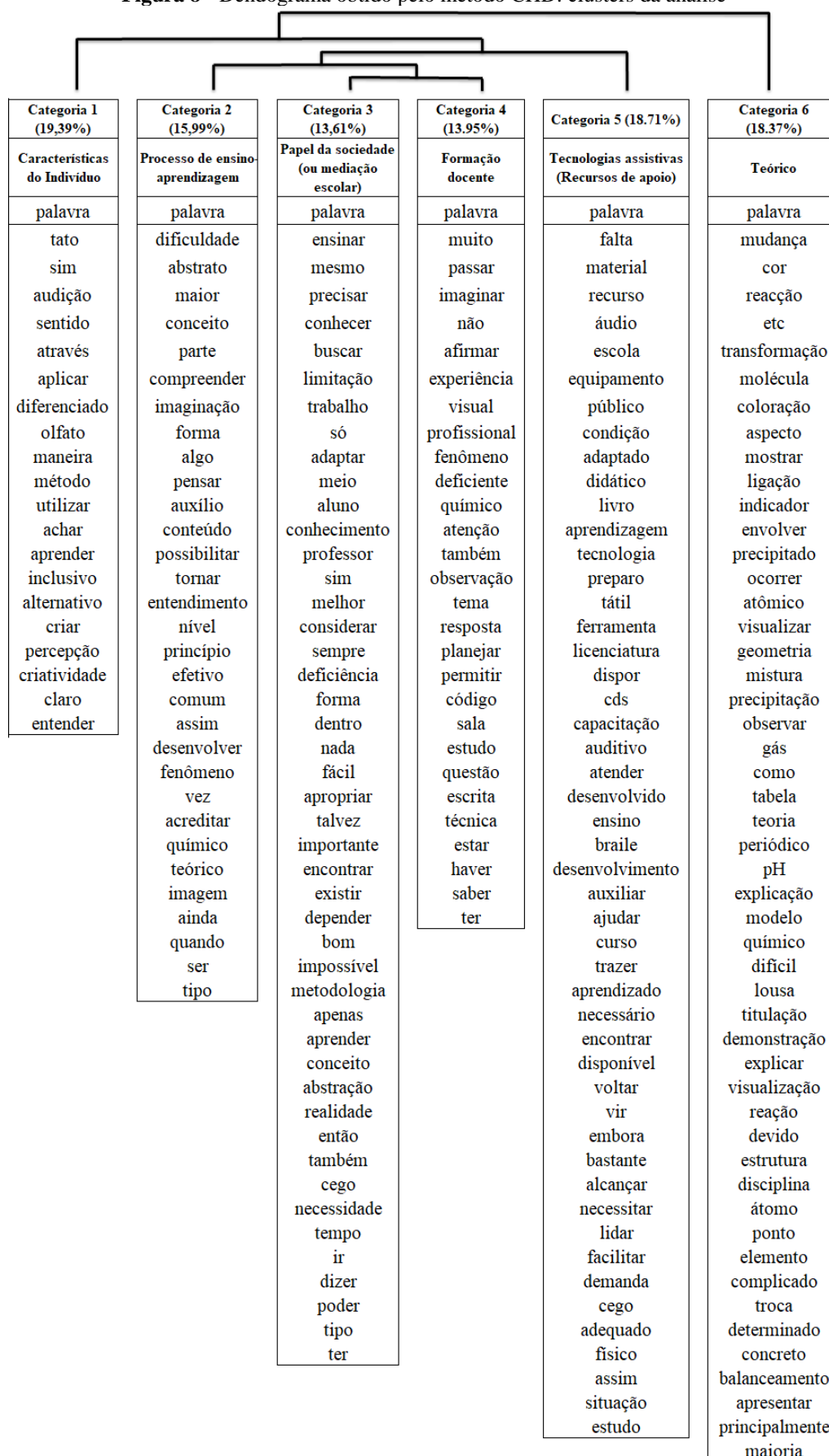
Para a construção das categorias foram excluídos os artigos, as conjunções, os pronomes, as preposições e as contrações no momento da análise CHD.

As categorias criadas estão representadas no dendrograma (figura 8). As palavras que compõem cada categoria são mostradas, com mais detalhes, na análise de suas respectivas categorias, juntamente com: a frequência, o valor do qui-quadrado (X^2), o valor de (p), que identifica o nível de significância da associação da palavra com a classe (VERASZTO *et al.*, 2018).

Os dados numéricos foram inseridos no Apêndice E, por questões estéticas, devido a quantidade de informações fornecidas por ele. Portanto a figura 8 está com as informações sintetizadas.

Os nomes das categorias foram propostos com base nas categorias da análise qualitativa, representadas na figura 5 desse trabalho, buscando estabelecer uma relação entre as palavras de cada classe identificada pela IRAMUTEQ.

Figura 8 - Dendograma obtido pelo método CHD: clusters da análise



[Descrição da figura 8: uma imagem com um esquema mostrando a relação entre as seis categorias, e cada categoria está sendo representada dentro de um retângulo, com as palavras selecionadas pelo *software*. As categorias estão relacionadas por linhas retas, mostrando a associação dos agrupamentos, tendo uma divisão em dois *subcorpus*: o primeiro (ao lado esquerdo), composto pelos *clusters* 1, 2, 3, 4 e 5; e o segundo, apresentado no lado direito, composto apenas pelo *cluster* 6. O primeiro *subcorpus*, formado pelos *clusters* de 1 a 5 está formado por diversas subdivisões, em que o primeiro agrupamento é constituído exclusivamente pelo *cluster* 1, e o segundo grupo, composto por dois novos agrupamentos, sendo: o primeiro o *cluster* 2 e o outro por um agrupamento dos *clusters* 3 e 4; e o segundo está o *cluster* 5. Fim da descrição.]

A análise estatística textual agrupou as respostas em 6 categorias sobre o processo de conceitualização em química por alunos com DV, a partir do posicionamento de professores em formação inicial e aqueles atuantes, assim como de outros profissionais, conforme já explicitado.

A partir do dendograma (figura 8), é possível perceber uma divisão em dois *subcorpus*: o primeiro, mostrado no lado esquerdo (figura 8), composto pelos *clusters* 1, 2, 3, 4 e 5; e o segundo, apresentado no lado direito (figura 8), composto apenas pelo *cluster* 6.

O primeiro *subcorpus*, formado pelos *clusters* de 1 a 5 está formado por diversas subdivisões, em que o primeiro agrupamento é constituído exclusivamente pelo *cluster* 1, e o segundo grupo, composto por dois novos agrupamentos, sendo: o primeiro o *cluster* 2 e o outro por um agrupamento dos *clusters* 3 e 4 e o segundo está o *cluster* 5.

A seguir, na discussão dos dados na sequência cada *cluster* será analisado de forma separada, de acordo com a categoria que foi denominada. Partindo das divisões proporcionadas pelo *software*, algumas considerações relacionadas com o que anteriormente já foi analisado serão destacadas.

Inicialmente, cada *cluster* foi denominado de categoria, e de acordo com as palavras selecionadas pelo *software*, buscamos relacionar com as categorias propostas na análise qualitativa. Nesse sentido, para complementar a análise quantitativa, os dados foram analisados por meio da Análise de conteúdo (BARDIN, 2004), estabelecendo uma relação dos dados estatísticos com as respostas dos informantes.

6.2.1 Categoria 1: Características do Indivíduo (representatividade de 19,39% do corpus)

Essa primeira categoria foi assim denominada por estar relacionada com as palavras: aprender, entender, sentido, tato, olfato, audição, conforme a tabela 8. Estabelecendo uma

conexão com o objetivo desse trabalho, podemos dizer que essas palavras estão fortemente relacionadas ao processo de cognição e percepção dos alunos com DV, em que os sistemas perceptivos desses alunos são relacionados ao tato, olfato, audição e o paladar (mesmo esse último não ter sido categorizado pelo *software*).

Tabela 8 - Dados estatísticos da categoria Características do indivíduo

Categoria 1 (19,39%)							
Características do Indivíduo							
palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
tato	16	70,36	< 0,0001	utilizar	19	10,18	0,00142
sim	16	53,09	< 0,0001	achar	11	9,04	0,00264
audição	9	38,6	< 0,0001	aprender	20	9,01	0,00268
sentido	17	37,62	< 0,0001	inclusivo	4	8,02	0,00461
através	18	21,36	< 0,0001	alternativo	4	8,02	0,00461
aplicar	4	16,86	< 0,0001	criar	5	5,37	0,02051
diferenciado	6	16,03	< 0,0001	percepção	3	4,33	0,03733
olfato	6	16,03	< 0,0001	criatividade	3	4,33	0,03733
maneira	10	10,92	0,00094	claro	3	4,33	0,03733
método	13	10,33	0,0013	entender	12	3,97	0,04623

Fonte: *Software IRAMUTEQ*, 2014

Outro aspecto a ser destacado é sobre a percepção e criatividade, que foram discutidos na subcategoria metafísica cognitiva, mostrando que a aprendizagem de conceitos independe dos sinais perceptivos visuais.

A₈: [...] é possível realizar adaptação das aulas através de recursos táteis e auditivas que compensariam o não uso de recursos visuais com esse aluno/essa aluna.

A₆₅: [...] porém o tato e as suas percepções são aguçadas e o docente deve utilizar esses pontos com algo positivo para conseguir aplicar conceitos [...].

P₈: Penso que deve-se aguçar os outros sentidos.

O que se pode perceber é a relação entre os diferentes sentidos e a ideia de compensação biológica da visão por meio dos sentidos perceptivos. Mas, esses sentidos são utilizados pelos indivíduos DV para ter acesso às informações, a única diferença é a via perceptiva.

Essa categoria está fortemente relacionada com a categoria 5 (Tecnologias assistivas-Recursos de apoio), que será discutida posteriormente, mas o que a caracterizou foi a conexão entre os diferentes sinais perceptivos com a percepção e criatividade.

6.2.2 Categoria 2: Processo de ensino-aprendizagem (representatividade de 15,99% do corpus)

A partir da análise estatística, foram selecionadas 31 palavras, mas ao analisar a relação entre elas, algumas podem ser destacadas, quando nos referimos ao processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos. As palavras com maior frequência, ou seja, o número de segmentos de texto que contém, ao menos uma vez, a palavra citada, em conformidade com a tabela 9, são: dificuldade, acreditar, abstrato, conceito, compreender, pensar, conteúdo, fenômeno e teórico.

Tabela 9 - Dados estatísticos da categoria Processo de ensino-aprendizagem

Categoria 2 (15,99%)							
Processo de ensino-aprendizagem							
palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
dificuldade	73	36,18	< 0,0001	princípio	3	5,8	0,01605
abstrato	27	34,66	< 0,0001	efetivo	3	5,8	0,01605
maior	25	32,57	< 0,0001	comum	3	5,8	0,01605
conceito	83	20,26	< 0,0001	assim	9	5,6	0,01797
parte	11	19,32	< 0,0001	desenvolver	9	5,6	0,01797
compreender	14	18,54	< 0,0001	fenômeno	39	5	0,02537
imaginação	3	15,93	< 0,0001	vez	10	4,44	0,035
forma	29	15,45	< 0,0001	acreditar	56	4,18	0,04079
algo	13	14,52	0,00013	químico	72	4,13	0,04219
pensar	17	12,97	0,00031	teórico	7	3,85	0,04959
auxílio	6	11,71	0,00062	imagem	7	3,85	0,04959
conteúdo	22	11	0,00091	ainda	7	3,85	0,04959
possibilitar	7	9,04	0,00263	quando	7	3,85	0,04959
tornar	11	7,39	0,00656	ser	163	4,94	0,02623
entendimento	5	7,34	0,00675	tipo	7	3,85	0,04959
nível	5	7,34	0,00675				

Fonte: *Software IRAMUTEQ*, 2014

A palavra acreditar teve alta frequência nessa categoria, para analisa-la partimos para a definição no Dicionário Online de Português (2018), sendo: “crer; admitir como verdadeiro; aceitar como real; convencer-se da existência de alguma coisa”. Algumas respostas foram selecionadas para representar o posicionamento dos participantes da pesquisa, acerca do processo de conceitualização em química.

A₄₀: Acredito que teria grande dificuldade, até porque o curso de licenciatura aborda pouquíssimas vezes esse assunto. Seria difícil ensinar geometria das moléculas, ideia do átomo, entre outros conceitos.

A₄₁: Acredito que teria grande dificuldade, até porque o curso de licenciatura aborda pouquíssimas vezes esse assunto. Seria difícil ensinar geometria das moléculas, ideia do átomo, entre outros conceitos

A₄₆: Acredito que nenhum ensino seja impossível, lógico que trará algumas dificuldades, no entanto, com o auxílio de materiais adaptados é possível alcançar, por assim dizer, todos os alunos. Entretanto, acredito que uma das maiores dificuldades é que por vezes o professor se encontra sozinho na sala de aula e aquele aluno que demanda de mais atenção acaba não recebendo a atenção necessária. [...].

A₅₆: Acredito que encontrarei dificuldades em relação a todo tipo de conteúdo que seja necessário demonstração visual/experimentação, que na química é algo comum para que seja possível explicar algumas partes do conteúdo

P₃: Acredito que sim, desde que tenhamos os recursos necessário

P₄₁: Ainda não passei por essa experiência, mas acredito que fazer com que ele imagine o que eu estou explicando, fazer a interligação da teoria com o cotidiano, visão de mundo, seria uma das dificuldades.

Em relação a essa breve análise, o termo utilizado pelos informantes se remete as crenças dos indivíduos, e como crenças, muitas vezes as opiniões são desprovidas de fundamentos lógicos e científicos, portanto, eles são convencidos que muitas dificuldades perpassam esse processo, no entanto, existem diversas possibilidades de atingir os objetivos da educação básica.

Quando nos referimos ao processo de conceitualização em química por alunos com DV visual, os informantes destacaram algumas dificuldades e uma delas é referente a abstração dos conceitos, conforme algumas respostas selecionadas para representar esse posicionamento.

A₁₁: Acredito que, se tratando do aluno, a maior dificuldade será em explicar os conceitos abstratos.

P₃₈: Infelizmente não posso afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados ao aluno com deficiência visual visto que há conceitos muito abstratos onde analogias ou outros métodos de ensino não se enquadram.

D₁₆: Por se tratar de assuntos abstratos, a falta de visão para enxergar as imagens, o que facilita o entendimento, acredito ser a principal dificuldade [...].

Nesse sentido, conforme já discutido anteriormente, os alunos com DV podem ter facilidade em abstrair durante o processo de aprendizagem, já que se são abstratos, independem da percepção visual.

Em relação a correspondência entre as outras palavras, a dificuldade durante o processo de conceitualização em química pode estar relacionada aos três níveis característicos da especificidade do ensino de química, ou seja, estabelecer a relação entre o aspecto teórico (conceito ou conteúdo), o fenômeno e o teórico.

Outra dificuldade é compreender essa relação, pois muitas vezes o ensino é pautado apenas em um dos níveis, fazendo com que a apropriação do conhecimento aconteça de forma incompleta, sem sentido para o aluno.

Nas respostas, a palavra compreender também aparece associada a dificuldade do professor em compreender o processo de aprendizagem dos alunos com DV.

A₄₉: Acredito que a maior dificuldade seria de não compreender a forma com que ele compreende os fenômenos da natureza; como ele pensa de forma abstrata os conteúdos a nível atômico e molecular e principalmente como preparar aulas e materiais que facilitem a aprendizagem desse aluno.

Em outros momentos, ela aparece como sinônimo de aprendizagem, conforme as respostas a seguir:

A₃₅: Como trata-se de deficiência visual seria algo a se mostrar visualmente reações, demonstração com imagens, porém é questão de procurar fazer uma adaptação para que o aluno possa compreender

P₁₃: [...] Já no aspecto teórico, dificuldades de compreender as "analogias comuns" nos livros didáticos, na explicação de determinados conceitos químicos. [...].

P₂₅: Acredito que devam existir outras formas de fazer o aluno compreender certos conceitos que são visuais.

Nessa perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem em química é algo que precisa ser pensado, principalmente quando está relacionado a formação dos professores, pois o conceito é a maior preocupação dos participantes da pesquisa, com uma frequência de 83 nos segmentos de texto. Com isso, a especificidade do ensino de química é deixada de lado, pois os outros níveis precisam ser abordados para contemplar as particularidades dessa ciência e o ensino ser efetivo.

6.2.3 Categoria 3: Papel da sociedade - mediação escolar (representatividade de 13,61% do corpus)

Nessa categoria, algumas palavras (tabela 10) evidenciam o papel da sociedade, mais especificamente do professor no processo de conceitualização em química.

Tabela 10 - Dados estatísticos da categoria Papel da sociedade (ou mediação escolar)

Categoria 3 (13,61%)							
Papel da sociedade (ou mediação escolar)							
palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
ensinar	58	36,37	< 0,0001	talvez	6	6,9	0,0086
mesmo	19	33,9	< 0,0001	importante	6	6,9	0,0086
precisar	15	28,94	< 0,0001	encontrar	18	6,35	0,01174
conhecer	8	26,37	< 0,0001	existir	10	6,14	0,01324

(continuação)

palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
buscar	4	25,75	< 0,0001	depender	10	6,14	0,01324
limitação	6	25,33	< 0,0001	bom	7	5,22	0,02232
trabalho	9	22,24	< 0,0001	impossível	7	5,22	0,02232
só	5	19,08	< 0,0001	metodologia	11	5,04	0,02483
adaptar	24	17,51	< 0,0001	apenas	11	5,04	0,02483
meio	6	14,67	0,00012	aprender	20	4,91	0,02674
aluno	112	14,21	0,00016	conceito	83	4,65	0,03101
conhecimento	9	13,9	0,00019	abstração	4	4,57	0,03254
professor	36	13,58	0,00022	realidade	4	4,57	0,03254
sim	93	11,69	0,00062	então	4	4,57	0,03254
melhor	10	11,67	0,00063	também	21	4,31	0,0379
considerar	5	9,31	0,00227	cego	12	4,14	0,04182
sempre	8	9,27	0,00233	necessidade	8	3,99	0,04564
deficiência	43	8,76	0,00307	tempo	9	13,9	0,00019
forma	29	8,31	0,00393	ir	26	7,15	0,0075
dentro	3	7,26	0,00705	dizer	6	6,9	0,0086
nada	3	7,26	0,00705	poder	72	6,02	0,01412
fácil	3	7,26	0,00705	tipo	7	5,22	0,02232
apropriar	3	7,26	0,00705	ter	67	3,92	0,04761

Fonte: *Software IRAMUTEQ*, 2014

Portanto, ao buscar a relação entre essas palavras e os dados brutos, foi possível encontrar várias repostas que as relacionavam a aprendizagem com o papel do professor.

A₁₈: Sim, todos podem aprender todos os conteúdos de química, basta apenas o professor saber trabalhar com esses alunos da melhor maneira possível. [...]

A₃₇: [...] Mas acredito que professores capacitados e prontos a atender esses alunos seria mais importante, pra aí sim conseguirmos ensinar química.

A₄₉: Eu acredito que sim e aí cabe ao professor se preparar e refletir, conhecendo a forma com que seu aluno pensa, para proporcionar atividades que sejam adequadas e efetivos.

A₅₄: Acredito que sim, é possível um aluno cego aprender todos os conceitos, mas para isso ele precisará de ajuda e principalmente de um bom professor.

A₆₅: [...] em uma reação exotérmica ou endotérmica o professor por conseguir explicar esse conceito através do tato, onde o aluno conseguirá perceber a presença de calor.

P₂₁: [...] Acredito também que uma grande dificuldade é durante a exposição do conteúdo, o professor deve fazer uma prévia/ reflexão antes, como por exemplo, ao explicar uma imagem deverá descrevê-la para que o aluno cego entenda também.

P₃₄: [...] eu como professora adquirindo a capacitação e habilitada irei conduzir e ajudar o meu aluno nos fenômenos químicos e físicos para seu melhor aprendizado.

Analisando as repostas dos informantes, é possível detectar que estão quase sempre relacionadas as palavras: ensinar, precisar, depender, adaptar, aluno, professor, melhor,

deficiência, encontrar, aprender, conceito e necessidade. Foi por esse motivo que essa categoria ficou denominada como papel da sociedade.

O professor tem um papel muito importante na educação e muitas vezes não é reconhecido, no entanto, é ele quem faz as adaptações curriculares que proporcionam condições de acesso às informações, por parte de alunos com DV, pois é por meio da mediação e a utilização de recursos adequados que o processo de ensino-aprendizagem acontece.

6.2.4 Categoria 4: Formação docente (representatividade de 13,95% do corpus)

Nessa categoria, as palavras selecionadas pelo *software* (tabela 11) apresentaram grande diversidade em relação aos demais, não permitindo uma associação direta com alguma categoria da análise qualitativa, no entanto, após analisar as repostas dos informantes, foi possível chegar a uma associação com a formação docente.

Tabela 11 - Dados estatísticos da categoria Formação docente

Categoria 4 (13,95%)							
Formação docente							
palavra	f	X ²	P	palavra	f	X ²	p
muito	29	25,57	< 0,0001	tema	3	7,02	0,00806
passar	9	21,5	< 0,0001	resposta	3	7,02	0,00806
imaginar	7	19,74	< 0,0001	planejar	3	7,02	0,00806
não	85	17,13	< 0,0001	permitir	3	7,02	0,00806
afirmar	6	14,19	0,00016	código	3	7,02	0,00806
experiência	9	13,39	0,00025	sala	13	6,81	0,00905
visual	76	13,07	0,0003	estudo	6	6,63	0,01
profissional	7	11,15	0,00084	questão	7	4,99	0,02542
fenômeno	39	10,6	0,00112	escrita	4	4,39	0,03609
deficiente	26	10,15	0,00143	técnica	4	4,39	0,03609
químico	72	9,71	0,00183	estar	22	9,96	0,0016
atenção	8	8,91	0,00283	haver	15	8,94	0,00278
também	21	7,08	0,00777	saber	22	6,33	0,01187
observação	3	7,02	0,00806	ter	67	5,15	0,02319

Fonte: *Software* IRAMUTEQ, 2014

Essa associação com a formação docente, foi possível devido a relação entre o verbo saber que mais se destacou e o advérbio de negação (não), já que em várias repostas essas palavras estavam vinculadas, podendo inferir que os profissionais que responderam afirmaram não saber como lidar com a situação de inclusão e ensino de química para alunos com DV.

A₁₈: Eu não saberia como trabalhar com esse aluno, pois conheço pouco sobre métodos de trabalho e não sei ler nem escrever em braile, precisaria de maiores conhecimentos para poder trabalhar com esse aluno.

A₂₄: Não saberei como lhe dar com o decorrer do problema.

P₅₉: Não, não saberia como ensinar conceitos a ele, teria que pesquisar algum tipo de metodologia em literaturas.

A coocorrência da palavra profissional está associada, em sua maioria, aos profissionais da educação especial, pois ao fazer a análise dessa palavra, se percebe que está vinculada ao ensino de conceitos e fenômenos químicos a alunos com DV, conforme alguns segmentos de textos a seguir:

A₁: Sinceramente, o limite para se ensinar os conceitos, neste caso, está em quem leciona e não no deficiente visual em aprender. Afirmando com propriedade e experiência própria, que com bom senso e vontade de ensinar do profissional, todos os conceitos e fenômenos químicos podem ser ensinados.

P₉: [...] É necessário um intérprete braile para ensinar a nomenclatura química e sua simbologia, e como esse profissional não tem formação em química, é preciso planejar junto com ele, explicar os conteúdos e tirar qualquer dúvida para que ele saiba como ensinar a escrita ao estudante.

P₆₉: Serão várias as dificuldades. Se o aluno estiver acompanhado de um monitor, esse profissional poderá ajudar muito na compreensão do aluno. Porém, numa sala repleta, dedicar atenção especial a esse aluno será um imenso desafio. Mas, apesar dos desafios, teria que me adaptar à essa deficiência e passar os conceitos para o aluno.

P₇₁: [...] Com ajuda da escola especializada e profissional na área e o professor passar os conceitos e/ou fenômenos químicos ao profissional da área e trabalhando em conjunto professor, aluno (a), alunos da classe e profissional da área.

D₁₃: [...] Isso com um auxílio de um profissional da Educação Especial ficaria bem melhor.

Esses segmentos de textos, mostram a importância da formação dos profissionais que auxiliam os professores da educação básica e também a necessidade de formação dos professores para atender as necessidades desses alunos.

Além disso, as coocorrências mostram a associação das palavras nas respostas que tratam das condições de trabalho que os professores enfrentam, desde a falta de recursos, tempo de planejamento, assim como a necessidade de formação para tal.

A₅₃: A primeira dificuldade encontrada seria a falta de recursos, caso a escola não tenha material didático adaptado. A segunda seria planejar atividades, materiais didáticos para o aluno cego, o que demandaria tempo para planejamento. Entretanto, a química é uma área do conhecimento muito abstrata, sendo assim, montar materiais que consigam representar essa abstração é difícil.

No que tange a formação do professor, é importante conhecer as particularidades da DV, pois muitos professores não entendem o processo de conceitualização por parte dos alunos com DV, conforme algumas repostas selecionadas para mostrar a percepção dos respondentes acerca da imaginação desses alunos.

A₅₉: Sim, os conceitos teóricos são possíveis de serem ensinados porém eu não saberia ao certo como o aluno imagina aquilo que estou ensinando.

P₂₁: Fazer com que eles compreendam o nível submicroscópico dos conceitos químicos, pois envolve imaginação. Ainda mais se o aluno for cego desde o nascimento. [...].

P₂₉: Creio que a dificuldade será de ajudá-lo a imaginar os conceitos químicos, pois para os alunos videntes podemos passar um vídeo ou fazer uma experiência para ajudar nos estudos. Para os alunos com deficiência visual essas situações devem ser melhor avaliadas e planejadas.

P₄₁: Ainda não passei por essa experiência, mas acredito que fazer com que ele imagine o que eu estou explicando, fazer a interligação da teoria com o cotidiano, visão de mundo, seria uma das dificuldades.

O aluno com DV tem capacidade de utilizar a imaginação, mesmo não tendo acesso às informações por percepções visuais, pois esse posicionamento ocorre devido a construção social de que a visão é indispensável para a aprendizagem de conceitos.

Quando o professor é formado para entender as diferenças e as particularidades da deficiência visual, esse posicionamento não apareceria, pois saberiam que o processo de ensino-aprendizagem pode ocorrer sem relação sensorial, ou seja, são significados sensorialmente não vinculados, conforme Camargo (2012), ou podem ocorrer por meio de significados vinculados as representações não-visuais. Nesse sentido, a aprendizagem de conceitos não depende das percepções visuais.

Portanto, a formação docente é importante para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos. Porém é necessária uma reestruturação dos cursos de licenciatura e de políticas públicas que incentivem os professores a ir em buscar de novos conhecimentos.

6.2.5 Categoria 5: Tecnologias assistivas - Recursos de apoio (representatividade de 18,71% do corpus)

Os termos que compõem essa categoria, conforme a tabela 12, como por exemplo as palavras: falta, material, recurso, auxiliar, ajudar, encontrar, mostram que os informantes apontaram a necessidade de desenvolvimento e utilização de materiais de apoio.

Tabela 12 - Dados estatísticos da categoria Tecnologias assistivas (Recursos de apoio)

Categoria 5 (18.71%)							
Tecnologias assistivas (Recursos de apoio)							
palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
falta	15	48	< 0,0001	desenvolvimento	7	6,97	0,0083
material	60	34,27	< 0,0001	auxiliar	10	6,67	0,00982
recurso	22	31,56	< 0,0001	ajudar	10	6,67	0,00982
áudio	7	31,16	< 0,0001	curso	5	5,7	0,01693
escola	11	29,93	< 0,0001	trazer	5	5,7	0,01693
equipamento	5	22,1	< 0,0001	aprendizado	5	5,7	0,01693
público	5	22,1	< 0,0001	necessário	25	5,37	0,02045
condição	5	22,1	< 0,0001	encontrar	18	5,14	0,02344
adaptado	9	21,3	< 0,0001	disponível	3	4,58	0,03227
didático	19	20,51	< 0,0001	voltar	3	4,58	0,03227
livro	10	17,91	< 0,0001	vir	3	4,58	0,03227
aprendizagem	15	17,72	< 0,0001	embora	3	4,58	0,03227
tecnologia	4	17,62	< 0,0001	bastante	3	4,58	0,03227
preparo	4	17,62	< 0,0001	alcançar	3	4,58	0,03227
tátil	14	14,28	0,00015	necessitar	3	4,58	0,03227
ferramenta	3	13,17	0,00028	lidar	3	4,58	0,03227
licenciatura	3	13,17	0,00028	facilitar	3	4,58	0,03227
dispor	3	13,17	0,00028	demanda	3	4,58	0,03227
cds	3	13,17	0,00028	cego	12	4,34	0,0373
capacitação	3	13,17	0,00028	adequado	9	4,04	0,04433
auditivo	3	13,17	0,00028	físico	9	4,04	0,04433
atender	4	8,45	0,00365	assim	9	4,04	0,04433
desenvolvido	4	8,45	0,00365	situação	9	4,04	0,04433
ensino	19	7,31	0,00684	estudo	6	3,94	0,04704
braile	16	6,98	0,00825				

Fonte *Software* IRAMUTEQ, 2014

Os recursos de apoio são instrumentos que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem de conceito e fenômenos químicos, e a necessidade de desenvolver esses recursos estão evidenciados em alguns segmentos de textos abaixo:

A₁: [...] Mais precisamente, encontraria dificuldades na falta de recursos para ensinar os conceitos de forma tridimensional (ou outros) se o aluno estivesse no ensino público [...].

P₁: Adequando o recurso didático nenhum conteúdo se tornará impossível de ser ensinado.

P₁₁: Acredito que a falta de recursos nas escolas públicas, porém, alguns conceitos são possíveis de trabalhar, fazendo alguns modelos para o aluno sentir.

Mesmo com a falta de recursos, os respondentes entendem a necessidade de utilizar recursos que utilizem as outras percepções sensoriais, como por exemplo, o tato, incluindo o

braile, o áudio, conforme as palavras selecionadas pelo *software*. No entanto, encaram isso como uma dificuldade a ser enfrentada durante o processo de conceitualização em química.

A₈: Dificuldade significativa, uma vez que não poderei utilizar recursos visuais para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, poderei compensar utilizando outros recursos que visem mais a audição e o tato, de modo a adaptar a aula para esse aluno/essa aluna com deficiência visual.

Um outro apontamento é sobre os livros didáticos, que não são escritos em braile, impedindo a utilização desse instrumento de grande importância, em que muitas vezes é adotado pelo professor como um material de apoio.

P₁₆: Desde os livros didáticos até o espaço não adaptado como as vidrarias e condições experimentais não adaptados.

P₇₀: A falta do material – livros e cds

Além da adaptação dos recursos utilizados, os pesquisados apontaram sobre a necessidade de adequação das escolas. Além disso, a educação está em defasagem quando o assunto é tecnologias, material que pode auxiliar os alunos na apropriação do conhecimento.

6.2.6 Categoria 6: Teórico (representatividade de 18.37% do *corpus*)

Essa categoria foi aquela em que apresentou maior diversidade de palavras, totalizando 50, conforme a tabela 13. No entanto, algumas podem ser destacadas: mudança, cor, reação, transformação, molécula, envolver, atômico, visualizar, modelo, difícil, explicar.

Tabela 13 - Dados estatísticos da categoria Processo de ensino-aprendizagem

Categoria 6 (18.37%)							
Teórico							
palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
mudança	18	85,22	< 0,0001	pH	5	12,89	0,00033
cor	20	84,05	< 0,0001	explicação	5	12,89	0,00033
reação	16	75,2	< 0,0001	modelo	25	11,97	0,00053
etc	12	35,22	< 0,0001	químico	72	11,72	0,00061
transformação	6	27,22	< 0,0001	difícil	19	11,39	0,00073
molécula	8	26,21	< 0,0001	lousa	6	9,53	0,00202
coloração	5	22,61	< 0,0001	titulação	4	8,67	0,00322
aspecto	7	21,69	< 0,0001	demonstração	4	8,67	0,00322
mostrar	7	21,69	< 0,0001	explicar	33	8,03	0,0046
ligação	4	18,02	< 0,0001	visualização	5	5,88	0,01531

(continuação)

palavra	f	X ²	p	palavra	f	X ²	p
indicador	4	18,02	< 0,0001	reação	5	5,88	0,01531
envolver	18	17,69	< 0,0001	devido	5	5,88	0,01531
precipitado	6	17,24	< 0,0001	estrutura	8	5,49	0,01914
ocorrer	6	17,24	< 0,0001	disciplina	8	5,49	0,01914
atômico	11	15,62	< 0,0001	átomo	3	4,72	0,02988
visualizar	7	13,47	0,00024	ponto	3	4,72	0,02988
geometria	3	13,47	0,00024	elemento	3	4,72	0,02988
mistura	3	13,47	0,00024	complicado	3	4,72	0,02988
precipitação	3	13,47	0,00024	troca	3	4,72	0,02988
observar	3	13,47	0,00024	determinado	3	4,72	0,02988
gás	3	13,47	0,00024	concreto	3	4,72	0,02988
como	83	12,95	0,00031	balanceamento	3	4,72	0,02988
tabela	5	12,89	0,00033	apresentar	3	4,72	0,02988
teoria	5	12,89	0,00033	principalmente	6	4,09	0,04319
periódico	5	12,89	0,00033	maioria	3	4,72	0,02988

Fonte: *Software IRAMUTEQ*, 2014

As palavras selecionadas pelo *software*, corroboram com a subcategoria que envolve o aspecto teórico, inserida no contexto da categoria do processo de ensino-aprendizagem, proposta na análise qualitativa, pois destaca os conceitos que os informantes citaram em suas respostas.

No que diz respeito aos conceitos que os participantes da pesquisa citaram ter maior dificuldade para ensiná-los a alunos com DV, o destaque também foi para reações/transições químicas que envolvem mudança de cor, além de aparecer com grande frequência o ensino de modelos, teorias atômicas e moleculares, conforme alguns segmentos de textos a seguir.

A₄₀: Acredito que teria grande dificuldade, até porque o curso de licenciatura aborda pouquíssimas vezes esse assunto. Seria difícil ensinar geometria das moléculas, ideia do átomo, entre outros conceitos.

A₄₄: [...] o mais difícil seria trabalhar aspectos microscópicos. Tais aspectos geralmente possuem modelos visuais (ex: átomo, molécula, ligação) e seria complicado demonstrar tais conceitos a um aluno com deficiência visual.

P₆: Difícil passar conceitos de passagens de estados físicos, reações de oxirredução, já que íons apresentam mudança cores. Mistura homogênea e heterogênea por ser um conteúdo muito visual. As separações de mistura heterogênea seria outra dificuldade. Nem tudo na química pode ser cheirado, muito menos provado.

P₅₆: [...] Por química ser uma disciplina experimental, creio que seja muito difícil, por exemplo, explicar a mudança de cor de um experiente quando se está estudando pH ou qualquer outro experimento que envolva a visão como principal recurso.

Nesse sentido, pode-se perceber que os professores em formação inicial e aqueles atuantes pautam o ensino de química no sentido perceptivo visual, esquecendo que outros

sentidos podem ser utilizados para verificar a ocorrência de reações, como por exemplo: olfato, paladar, audição e tato.

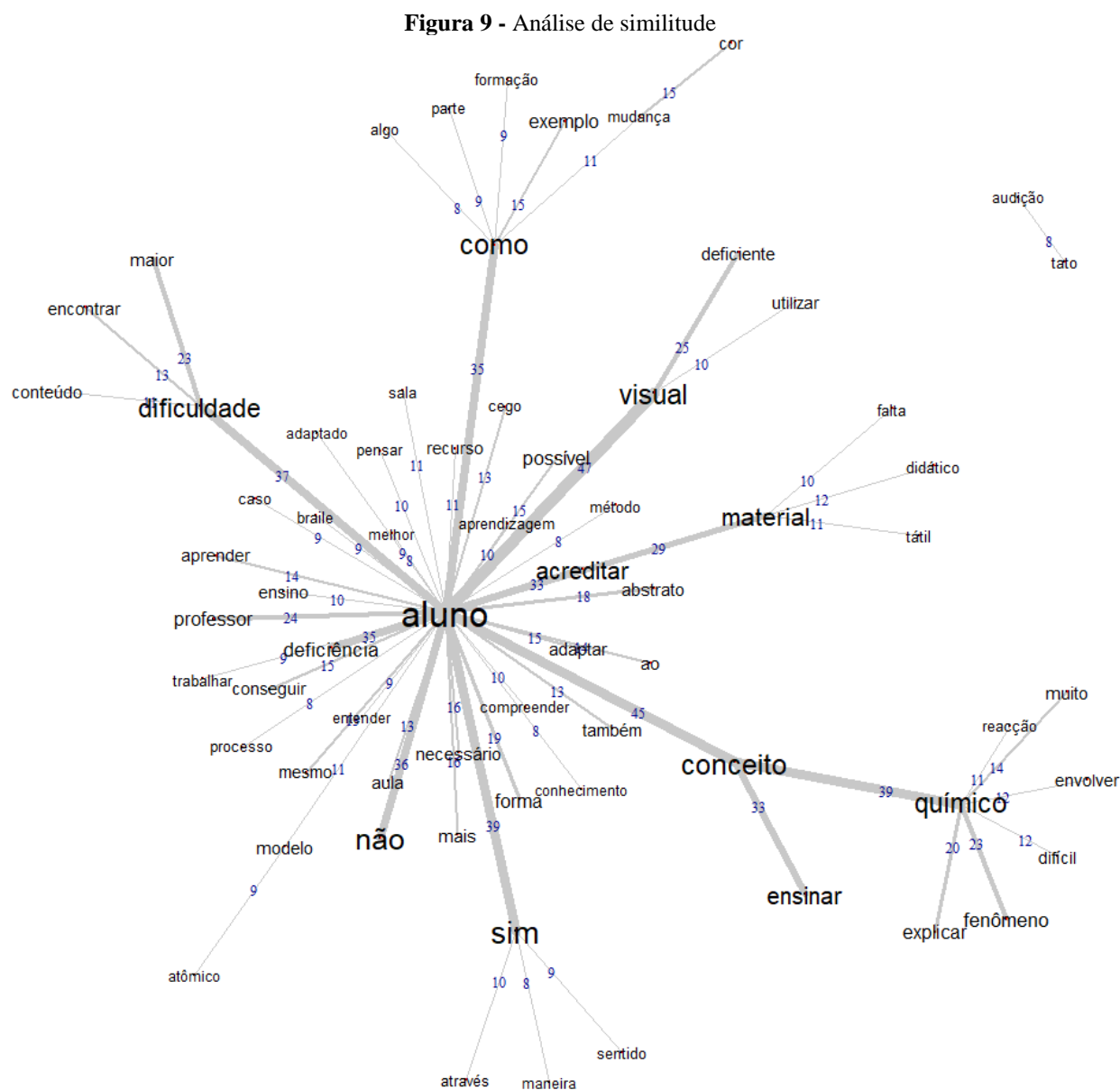
Conforme já foi discutido, esse fato ocorre por estarmos inseridos em uma sociedade pautada em sentidos visuais, no entanto, as outras formas de percepção também podem ser utilizadas.

b) Análise de Similitude

Com o objetivo de complementar a análise, foi realizada a análise de similitude entre os dados, conforme já especificada na metodologia. Como resultado, o *software* gerou a figura 9.

Com a figura 9 é possível identificar as coocorrências entre as palavras, permitindo uma análise da relação entre as palavras selecionadas pelo *software*, facilitando a identificação da estrutura da representação.

Conforme os dados obtidos, a análise é feita por meio das características das linhas que estão ligando uma palavra a outra, ou seja, quanto mais grossa a linha for, há um alto número de coocorrências desses termos pelo *corpus* de análise. Nesse sentido, quanto maior a espessura das linhas, maior é o número de vezes que esses termos apareceram juntas no *corpus*, e para proporcionar mais informações acerca da similitude entre as palavras, foi habilitado o módulo de contagem de frequências, portanto, o número que aparece entre duas palavras indica a quantidade de coocorrência entre elas.



Fonte: *Software IRAMUTEQ*, 2014.

[Descrição da figura 9: uma imagem com um esquema mostrando a coocorrência entre as palavras, podendo destacar um alto índice de coocorrência entre a palavra aluno e as outras palavras: visual (47); conceito (45); sim (39); não (36); dificuldade (37); e acreditar (36). Na figura, a coocorrência entre as palavras está representada por linhas e quanto maior a espessura das linhas, maior o número que aparece entre duas palavras, indicando a quantidade de vezes que elas aparecem no texto, em um mesmo segmento de texto. Fim da descrição.]

Com base na figura 9, percebe-se que o aluno está no centro do processo de conceitualização em química. Além disso, há um alto índice de coocorrência entre aluno e as palavras: visual (47); conceito (45); sim (39); não (36); dificuldade (37); e acreditar (36).

Outros níveis de coocorrências foram encontrados e mesmo com valores consideráveis de similitude entre elas, consideramos mais significativo analisar as cadeias, ou seja, entender as sequências ou as relações entre as coocorrências.

A conexão entre [aluno-visual] está ligada a outras duas palavras: deficiente e utilizar, permitindo uma análise de que ao ensinar conceitos e fenômenos a alunos com DV, podemos encontrar como dificuldade a frequente utilização da percepção visual durante a explicação. Porém os outros sentidos também podem ser utilizados, conforme a cadeia entre [aluno-sim] ligadas a outras três: através, maneira e sentido. Essa relação mostra claramente que é possível que o aluno com DV participe do processo de conceitualização em química, desde que os outros sentidos sejam utilizados.

A coocorrência que se destacou é relação entre [aluno-conceito-ensinar] e [aluno-conceito-químico], em que esse último está ligado em um conjunto de palavras, sendo: reação, muito, envolver, difícil, fenômeno e explicar. Essa similitude é reflexo do posicionamento dos informantes frente aos conceitos químicos, em que apontam ser difícil ensinar reações químicas e explicar os fenômenos, evidenciando a ocorrência de reações químicas.

A cadeia entre as palavras [aluno-dificuldade] e as outras três palavras: maior, encontrar, conteúdo, está se referindo as maiores dificuldades enfrentadas durante o processo de conceitualização em química, que em ensinar determinados conteúdos e encontrar recursos adequados para atender as necessidades dos alunos.

Nesse mesmo sentido, a cadeia estabelecida entre [aluno-acreditar-material] está associada a outras três, sendo: falta, didático e tátil. A coocorrência entre essas palavras mostra os informantes acreditam que a falta de material didático, pautados em recursos táteis seja um dos obstáculos a ser enfrentado.

Corroborando com essa última relação estabelecida pelo *software*, um dado interessante é uma coocorrência entre audição e tato sem conexão com o centro do esquema, onde está localizada a palavra aluno, no entanto, esses sentidos são cruciais para o processo de ensino-aprendizagem e também para a comunicação desses indivíduos.

No que se refere ao restante da cadeia, no centro ficou um aglomerado de coocorrências com a palavra aluno, podendo destacar algumas, por exemplo: professor (24), abstrato (18), conseguir (15), adaptar (15), aprender (14), aprendizagem-possível (15), pensar (10), entre outros.

Com base nas respostas dos informantes, é possível afirmar que mesmo diante das dificuldades impostas pelo sistema, os professores e demais profissionais que participaram da pesquisa, entendem ser possível a participação efetiva dos alunos com DV no processo de conceitualização em química.

Com base nos dados obtidos, tanto pela análise qualitativa como a quantitativa (análise estatística textual), utilizando de forma complementar os métodos de análise de conteúdo, análise da Classificação Hierárquica Descendente e análise de similitude, foi possível perceber que todas as análises revelaram informações consistentes e com base na fundamentação foi possível chegar ao mesmo ponto, mesmo utilizando métodos diversificados. Portanto, as categorias da análise qualitativa estão diretamente relacionadas aquelas propostas pelo *software* IRAMUTEQ.

Apoiado no referencial teórico e nos procedimentos metodológicos, pode-se dizer que a utilização do método misto nessa pesquisa corroborou para mostrar a possibilidade de se aplicar tanto a análise qualitativa quanto a quantitativa, já que uma foi utilizada como complemento a outra, proporcionando consistência para a análise.

Nesse sentido, as análises realizadas possibilitaram entender a percepção dos professores em formação inicial, professores atuantes e outros profissionais que se propuseram a participar da pesquisa sobre o processo de conceitualização em química por parte de alunos com DV.

Alguns apontamentos podem ser feitos, tomando como base as análises realizadas:

- I. Necessidade de formação docente, tanto inicial como continuada;
- II. Estabelecimento das relações entre os três níveis característicos do ensino de química durante o processo de ensino-aprendizagem, sendo os aspectos: teóricos, fenomenológicos e representacionais;
- III. Desenvolvimento de recursos com sentidos perceptivos diversificados, envolvendo o tato, olfato, paladar e audição;
- IV. Melhorar a divulgação das pesquisas realizadas na universidade a fim de chegar até aos professores de educação básica;
- V. Políticas públicas de valorização dos professores e oferecer melhores condições de trabalho;
- VI. Reestruturar os cursos de licenciatura para incluir componentes curriculares e abordagens nas disciplinas específicas sobre a diversidade.

7 CAPÍTULO VI: POSSÍVEIS AÇÕES PARA SUPERAR OS DESAFIOS ENFRENTADOS DURANTE O PROCESSO DE CONCEITUALIZAÇÃO EM QUÍMICA.

Durante a análise realizada, no decorrer do trabalho foram citadas diversas dificuldades que perpassam o processo de conceitualização em química por parte de alunos com DV, no entanto, levantar as dificuldades não foi o objetivo principal.

O objetivo do trabalho foi investigar a percepção dos professores de química, tanto aqueles em formação inicial, como aqueles em atuação ou formados, acerca do processo de conceitualização em química por alunos com DV. Porém uma das perguntas foi colocada no questionário com esse foco, para tentar obter mais informações sobre o assunto.

Nesse sentido, diversos conceitos foram citados como difíceis de serem ensinados a alunos com DV, podendo ser destacados os seguintes: reações químicas, moléculas e modelo atômico. Mas, essa discussão ficará para um momento oportuno.

Portanto, para esse trabalho, o direcionamento será para uma discussão geral das dificuldades relacionadas ao processo de conceitualização em química e propor possíveis ações para poder superá-las e atingir o sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

As dificuldades que perpassam esse processo foram em sua maioria categorizadas nas subcategorias do processo de ensino-aprendizagem e também sobre os recursos multissensoriais.

Com base nas respostas dos informantes, está explícito o distanciamento entre as pesquisas realizadas nas universidades e a educação básica, já que muitos desconhecem a existência de recursos alternativos que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, principalmente aqueles relacionados ao ensino de química orgânica, estruturas e geometrias moleculares.

Não quer dizer que essas pesquisas não precisam aumentar, muito pelo contrário os investimentos nesta área se fazem necessários, já que os alunos com DV estão sendo matriculados em salas regulares, podendo ser umas das possibilidades de superação das dificuldades de recursos. Além de ser necessário promover um maior contato do que está sendo feito nas universidades com as escolas de educação básica, por meio de parcerias, projetos, entre outros.

Nesse sentido, essa falta de informação pode estar relacionada à formação inicial e continuada dos professores, e quando tratamos de formação inicial de professores, é possível destacar o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), em que os alunos dos cursos de licenciatura podem ter o contato com a educação básica nos primeiros anos do curso superior.

Além do Pibid, os componentes curriculares dos cursos de licenciatura precisam se adequar para possibilitar o contato dos futuros professores com a diversidade, propondo atividades que possam auxiliá-los no processo de inclusão. Nesse contexto, o tema precisaria estar presente de forma direta nas matrizes curriculares dos cursos de formação, como por exemplo, na ementa de algumas disciplinas, nos componentes curriculares de Estágio Supervisionado, Metodologias de ensino, entre outras. Esse aspecto está sendo destacado, por ter sido citado por muitos informantes, já que muitos não tiveram nenhum, ou apenas um componente que abordasse sobre inclusão.

No que diz respeito a formação continuada, políticas públicas precisam ser implantadas para dar condições aos professores irem em busca desse preparo. Pois, com as condições de trabalho oferecidas atualmente, é quase impossível buscar formação de qualidade, já que não dispomos de tempo para tal.

Com um exemplo das dificuldades para ir em busca de formação continuada, senti a necessidade de colocar a minha vida como professora da educação básica, na qual leciono em quatro escolas, sendo: 1 escola da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo; 2 escolas da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo; e 1 escola particular. Além de estar em 4 unidades escolares diferentes, trabalho os 3 períodos, totalizando 51 horas/aulas, sem contar o tempo dedicado a preparação de aulas, atividades, aulas práticas, correções, fechamento de notas, entre outros.

Em uma das escolas, por ter maior estabilidade, devido ser contratada pelo Regime Estatutário, o valor da hora/aula é de R\$12,92, no entanto, a qualidade de trabalho não pode ser determinada unicamente pelo salário, mas as condições de trabalho são deploráveis, em que lidamos com a ruptura da parceria aluno-família-escola e os reflexos da prática da progressão continuada, a qual os alunos não entendem a importância das ciências e outros componentes curriculares em sua vida.

Nessa perspectiva, faço o seguinte questionamento: como um professor que trabalha em três períodos para poder conseguir um salário digno, não sei se podemos chamar de digno, consegue ir em busca de formação?

Um outro aspecto em que as escolas estão ultrapassadas é sobre a falta de investimentos em tecnologias, que são recursos com os quais os adolescentes estão acostumados a utilizar para acessar redes sociais e não sabem como esses instrumentos podem auxiliar no processo de aprendizagem de conceitos. Nesse sentido, a escola não está contribuindo com a mediação de formas alternativas de ter acesso aos conhecimentos científicos. Portanto, a educação necessita de investimentos direcionados a atender às necessidades atuais e evitar o envio de verbas para investimentos indispensáveis.

Um fator importante a ser considerado é que alunos estão na sala de aula, sejam eles com DV, surdez, transtorno do espectro autista (TEA), entre outras especificidades. Por esse motivo, devemos buscar formação para podermos atender as necessidades desses alunos no âmbito educacional, mesmo sem apoio, sem plano de carreira, sem condições mínimas de trabalho.

Um momento crítico para a educação e de grande incerteza é reforma do ensino médio e junto com ela veio a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Quando falamos em formação docente, um aspecto negativo da nova BNCC é que por meio de uma complementação pedagógica o professor pode dar aula de outra disciplina, desde que seja dentro de sua área de conhecimento.

Isso não quer dizer que esse processo já não aconteça, mas com a possível aprovação da reforma do ensino médio, essa brecha ficará regulamentada, nesse sentido, na área de concentração ciências da natureza, os professores de física ou biologia podem fazer uma complementação pedagógica e lecionar química, deixando de lado toda a especificidade dessas ciências, já que cada uma delas tem suas particularidades.

Em relação a percepção dos professores quanto ao processo de conceitualização em química por alunos com DV, os professores apresentaram características da dissociação entre os três aspectos característicos do ensino de química, e várias dificuldades foram apontadas por conta dessa fragmentação e isso pode contribuir para a apropriação inadequada da ciência. Uma proposta para superar as dificuldades citadas, acerca do processo de ensino-aprendizagem de conceitos, fenômenos e representações é melhorar ou aumentar a abordagem da característica do ensino de química nos cursos de formação inicial de professores desta área.

Muitas das dificuldades citadas pelos informantes estão pautadas na percepção visual, mas é um reflexo de uma sociedade majoritariamente vidente e do entendimento que o meio social, histórico e cultural exerce grande influência no entendimento sobre a apropriação de conhecimentos. Todavia, os conceitos químicos são, em sua grande maioria, abstratos, ou seja, independem da visão. As dificuldades apontadas sobre a necessidade da percepção visual podem ser superadas a partir de estudos e aprofundamento sobre a DV e as suas particularidades.

É preciso ressaltar que o ensino de química para alunos com DV, assim como o processo de conceitualização é possível que aconteça, desde que as abordagens se deem por meio de recursos adequados, que atendam às necessidades perceptivas dos alunos. As dificuldades são muitas, mas são passíveis de serem superadas, por meio da melhor formação de professores, investimentos em recursos, condições de trabalho e políticas públicas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As percepções dos professores, referentes ao processo de conceitualização em química por parte dos alunos com DV são importantes, pois podem servir de direcionamento para as próximas pesquisas, por meio do desenvolvimento de novos recursos e também propostas de alterações nas estruturas curriculares dos cursos de licenciatura, buscando atender a demanda da diversidade encontrada em sala de aula.

Desse modo, os objetivos desta pesquisa foram: identificar e analisar as percepções de professores de Química atuantes e professores em formação inicial quanto ao processo de conceitualização em Química por parte dos alunos com DV.

Pelo presente trabalho, foi possível fazer levantamento dos conceitos envolvidos na educação em uma perspectiva inclusiva e apresentar o processo histórico de inclusão de alunos com DV embasado na evolução da legislação ao longo do tempo.

Outros objetivos também foram atingidos, possibilitando a identificação os conceitos e/ou fenômenos que os professores possuem dificuldades para ensinar a um indivíduo com DV, tendo destaque o ensino de reações químicas e estruturas moleculares. Além disso, possibilitou avaliar o entendimento dos professores acerca do processo conceitualização de alunos com DV e também foi abordada a especificidade do ensino de química com base nos três aspectos (teórico, fenomenológico e representacional);

É notória a ausência da abordagem da especificidade do ensino de química nos cursos de formação inicial de professores desta disciplina, pois durante as respostas desses profissionais foram poucos que citaram os três níveis característicos do ensino de química, sendo os aspectos: teóricos, fenomenológicos e representacionais.

Quando essa particularidade do ensino de química é voltada ao processo de conceitualização por alunos com DV, as dificuldades que perpassam esse processo são maiores, conforme as respostas dos informantes, desde a necessidade de recursos de apoio que utilizam os outros sentidos perceptivos, até a formação de professores, mostrando que a abordagem da inclusão de alunos com deficiência nos cursos de formação, seja ela inicial ou continuada, é ineficaz para atender às necessidades dos alunos com DV.

Diversos participantes enfatizaram ainda a experimentação como uma dificuldade inerente ao ensino de Química para DV, pois os fenômenos são explicados a partir de

observações visuais. Esses aspectos mostram a necessidade de desenvolvimento de materiais de apoio para que os professores percebam a possibilidade de fazer aulas práticas, levando em consideração as particularidades dos alunos.

O desenvolvimento desse estudo possibilitou a constatação da necessidade de melhores condições de trabalho para os docentes poderem ir em busca de formação para trabalhar com a diversidade, podendo se dedicar ao planejamento das aulas e possibilitar o uso de diferentes recursos que utilizam diferentes sentidos perceptivos. No entanto, tudo isso demanda tempo de dedicação, portanto, a implantação de políticas públicas e a valorização do trabalho do professor é primordial para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, essa pesquisa trouxe uma contribuição que ainda não havia sido realizada, que é entender o processo de aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos por alunos com DV, trazendo a especificidade do ensino dessa ciência, assim como as dificuldades que perpassam esse processo.

Com base nos resultados obtidos, foi possível propor ações para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem, tanto para alunos videntes como para DV. No entanto, foi identificado que grande parte das ações necessárias estão em um âmbito muito maior que a prática profissional e a formação docente, já que envolvem ações político-econômicas que estão em uma esfera muito mais ampla.

Por fim, algumas lacunas estão à disposição de novas investigações, como por exemplo, o desenvolvimento de propostas que mostram a possibilidade de ensinar reações químicas a alunos com DV, sem a utilização da percepção visual, já que esse conceito foi o mais citado pelos informantes como impossível ou difícil de ser ensinado. Outros conceitos também foram identificados como difíceis de serem ensinados, podendo ser desenvolvidos recursos e propostas metodológicas para atender as necessidades dos alunos, de acordo com suas particularidades.

Ensejamos por fim, que essa pesquisa desperte ainda, reflexões e instigue novas investigações que contribuam com o processo de conceitualização em química e auxilie no desenvolvimento de recursos de apoio para colaborar com o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento e o aprendizado dessa ciência.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E. M. A. C.; SANTOS, F. C.; FELIPPE, M. C. G. C.; OLIVEIRA, R. F. C. **Braille!? O que é isso?** São Paulo: Fundação Dorina Nowill para cegos, 2008, 54 p.
- AMARAL, L. A. Diferenças, estigma e preconceito: O desafio da inclusão. In: OLIVEIRA, M.K.; SOUZA, D.T.R.; REGO, T.C. (Orgs). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 2002. p. 233-248.
- ARANHA, M. S. F. Inclusão social e municipalização. **Educação especial: temas atuais**. Marília. Unesp. 2000, p. 1-9.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Trad.: RETO, L. A. e PINHEIRO, A. 3a. Ed. Edições 70. Lisboa, Portugal. 2004.
- BAZON, F.V.M. **As mútuas influências, família-escola, na inclusão escolar de crianças com deficiência visual**. 2009. 574 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BENITE, A. C.; BATISTA, M. A. R. S.; SILVA, L. D.; BENITE, C. R. M. O diário virtual coletivo: um recurso para investigações dos saberes docentes mobilizados na formação de professores de Química de deficientes visuais. **Química Nova na Escola**, V. 36, n. 1, 2014, p. 61-70.
- BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO; F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, D.R. A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química nova na escola**. São Paulo, SP, v. 39, n. 3, p. 245-249, ago. 2017a.
- BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S. e ALVES, D.R. Observação inclusiva: o uso da tecnologia assistiva na experimentação no Ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.2, p. 94-103, 2017b.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 4.024, de 20 de dezembro de 1961.
- BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 72.425, de 3 de julho de 1973**. Cria o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), e dá outras providências. Brasília, DF, 1973.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. Presidência da República. LEI Nº 7.853, DE 24 DE OUTUBRO DE 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília, DF, 1989.
- BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil**. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Decreto nº 3.298** de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília, 2001a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer 17/2001, de 3 de julho de 2001. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: CNE, 2001b.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional de Educação/CP nº 1** de 18 de fevereiro de 2002a. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

BRASIL. **Lei nº. 10.436** de 24 de abril de 2002b. Língua Brasileira de Sinais – Libras.
BRASIL. Portaria n. 2.678, de 24 de setembro de 2002. Aprova o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda o seu uso em todo o território nacional. 2002c.

BRASIL. MINISTÈRIO da EDUCAÇÃO E CULTURA. **Portaria n. 3.284. de 7 de novembro de 2003**. Dispõe sobre requisitos de Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições.

BRASIL. Secretaria De Educação Superior. Edital n. 2. Programa Incluir. **Diário Oficial** [da] União, n. 93, seção 3, Brasília, 17 maio, 2005a, p. 39-40. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-incluir>>. Acesso em 28 mar. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 5.626** de 22 de dezembro de 2005b. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e o artigo 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

BRASIL, Casa Civil. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**.

BRASIL. **Decreto nº 6.094** de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008a.

BRASIL. **Decreto legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008**. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Brasília, 2008b.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, 2009a.

BRASIL. **Resolução n. 4, de 2 de outubro de 2009**, que institui diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na educação básica, modalidade educação especial. Brasília: 2009b.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009c.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 4/2010**. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 7.612**, de 17 de novembro de 2011. Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Plano Viver sem Limite. Brasília, 2011a.

BRASIL. **Decreto nº 7.611**, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado. Brasília, 2011b.

BRASIL. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil**. 2 ed., Brasília: SECADI, 2011c.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 12.796, de 4 de abril de 2013.

BRASIL, M. D. E. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada. Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. MEC/SEB/ DICEI. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: 2013.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edição Câmara, 2014.

Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Parecer nº 2/2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília, DF: CNE, 2015a.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. BRASÍLIA, 2015b.

BRASIL. **Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016**. Altera a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Brasília, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Censo Escolar**. Brasília: INEP, 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basic-censo>>. Acesso em: 31 jul. 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Censo Escolar da Educação Básica 2016: Notas estatísticas. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/basica-censo> >. Acesso em: 17 Mai 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora. Porto, Portugal. 1994.

CAMARGO, E.P. O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para aluno cego e com baixa visão. **Tese de Doutorado**, Campinas, SP. 2005.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Física e deficiência visual**: dez anos de investigações no Brasil. São Paulo: Plêiade / FEPESP, 2008.

CAMARGO, E.P. Análise das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de termologia. **Revista Interciência & Sociedade**, v. 1, p. 9-17, 2011.

CAMARGO, E.P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. 1. ed. São Paulo: Unesp, 2012. v. 1. 260 p.

CAMARGO, E.P. **Ensino de Ciências e inclusão escolar**: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos. 1/1. ed. Curitiba: CRV, 2016. v. 1. 232 p.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013a. 18p.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, 2013b, p.513-518.

CAMARGO, E.P.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 29, N. 1, 2007.

CAMARGO, E. P., NARDI, R., LIPPE, E. M. O. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de termologia. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, VII, Florianópolis, 2009, Anais – CD-ROM, Florianópolis, UFSC, 2009, 13 p.

CARVALHO, R. E. Educação Inclusiva: do que estamos falando? Centro de Educação, **Revista Eletrônica Educação Especial**, n. 26, São Paulo, agosto 2005.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

CORBIN, J.; HOLT, N. L. Teoria Fundamentada em dados. In: SOMEKH, B.; LEWIN, C. (Orgs). **Teoria e Métodos da Pesquisa Social**. Petrópolis: Editora Vozes, 2015.

COSBY, P, C. **Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento**. Editora Atlas, São Paulo, 2003.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. **Acreditar**. 2018. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/acreditar/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

EISENCK, M.; KEANE, M. **Cognitive psychology: a student's handbook**. London: Erlbaum, 1991.

FRANÇA, V. V. O objeto da comunicação: a comunicação como objeto. In: HOHLFELDT, A. *et al.* (Org.) **Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. p.39-60.

GASPARIN, J. L. **A construção dos conceitos científicos em sala de aula**. Disponível: <http://www.uncnet.br/apps/pesquisa/pdf/palestraConferencistas/A_CONSTRUCAO_DOS_CONCEITOS_CIENTIFICOS_EM_SALA_DE_AULA.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2013.

GILBERT, J.K. e BOULTER, C.J. Stretching models too far. Annual Meeting of the American Educational Research Association. **Anais...** San Francisco, 1995.

GIORDAN, M.; GÓIS, J. Telemática educacional e ensino de química: considerações sobre um construtor de objetos moleculares. **Linhas Críticas**, Brasília, v.11, n.21, p.285-301, jul./dez., 2005. Disponível em: <<http://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/relatec/article/view/165>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

GÓES, M. C. R. Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural. In: OLIVEIRA, M. K.; REGO, T. C.; SOUZA, D. T. R. (Org.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Editora Moderna, 2002, p. 95-114.

GOIS, J. **Filosofia do ensino de ciências: significação e representações químicas**. 1 ed., Ijuí: Ed. Unijuí, v. 1, 2017. 278 p.

GOOGLE. **Documentos Google: Formulários**. Disponível em: <https://support.google.com/docs/?visit_id=1-636690112391253359-3929332113&hl=pt-BR&rd=1#topic=1382883>. Acesso em: 04 ago. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2011**. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 25 out. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2016**. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 25 out. 2018.

JOHNSTONE, A. H. Macro- and Microchemistry. **School Science Review**, 64, 377- 379, 1982.

JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Response to Changing Demand. **Journal of Chemical Education**, 70(9), 701-705, 1993.

JOHNSTONE, A.H. Teaching of chemistry: logical or psychological? **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v. 1, n. 1, 2000.

JUSTI, R., GILBERT, J. K., FERREIRA, P. F. M. The Application of a 'Model of Modelling' to Illustrate the Importance of Metavisualization in Respect of the Three Levels of Representation. In: GILBERT, K., Treagust, D. F. (Eds.). **Multiple Representations in Chemical Education**. Dordrecht: Springer, p. 285-308, 2009.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciência e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, maio 2002.

LAHLOU, S. L'analyse lexicale. **Variances**, p. 13-24, 1994.

LAHLOU, S. Text Mining Methods: An answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representations**, v. 20, n. 38, p. 1-7, 2012.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Cortez Editora, 1988.

LOURENÇO, I. M. B. **Ensino de Química: Proposição e Testagem de Materiais para Cegos**. Dissertação de Mestrado. IQ\IF\FE – USP, 2003.

MANTOAN, M.T.E. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINO, L. C. De qual comunicação estamos falando? In: HOHLFELDT, A.; MARTINO, L. C.; FRANÇA, V. V. (Org.) **Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, p.11-25, 2005.

MARTINS, Eduardo. **Manual de redação e estilo**. São Paulo: O Estado de S. Paulo, 1990, p. 313.

MASINI, E. F. S. Educação do portador de deficiência visual - as perspectivas do vidente e do não vidente. **Em Aberto**, Brasília, v. 13, n. 60, p. 61-76, 1993.

MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente visual:** orientando professores especializados. Brasília: Corde, 1994.

MASINI, E. F. S. Integração ou desintegração? Uma questão a ser pensada sobre a educação do deficiente visual. In: MANTOAN, M. T. E. **A integração de pessoas com deficiência:** contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: MEMNON, 1997.

MASINI, E. F. S. A educação de pessoas com deficiências sensoriais: algumas considerações. In: **Do sentido, pelos sentidos pra o sentido:** o sentido das pessoas com deficiências sensoriais. Editora Vetor, 2002.

MASINI, E.F.S. **Perceber:** raiz do conhecimento. São Paulo: Vetor, 2012.

MENDES, E. G. Perspectivas para a construção da escola inclusiva no Brasil. In: PALHARES, M. S.; MARINS, S. C. F. **Escola inclusiva.** São Carlos: EduFSCar, 2002. p. 61 - 85.

MENDES, E.G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v.11, n.33, p.387-405, set./dez. 2006.

MICHAELIS, D. **Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa.** 2018. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2002.

MÓL, G.S. RAPOSO, P.N. SANTOS, G.A. NETO, J.D. BRITO, A.G. A inclusão de alunos com deficiência visual como tema em dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, 2010, Brasília.

MOREIRA, L. C. A universidade e o aluno com necessidades educativas especiais: reflexões e proposições. In: RIBEIRO, M. L.; BAUMEL, R. C. R. C. (Org). Educação especial: do querer ao fazer. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 81-93.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-83, 2000.

NUERNBERG, A. H. Contribuições de vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008.

NUNES, S. S.; LOMONACO, J. F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 119-138, jun. 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572008000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 jul. 2018.

NVivo. QRS International. **NVivo11Plus.** Doncaster: QSR International, 2017.

OCHAITA, E; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, C; PALACIOS, J; MARCHESI, Á. (org.). **Desenvolvimento psicológico e educação:**

necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v.3, p.183-197. Disponível em: <http://www.diversidadeemcena.net/artigo03.htm>. Acesso em: 17 jul. 2018.

OMOTE, S. *et al.* Mudança de atitudes sociais em relação à inclusão. **Paidéia**, v. 15, n. 32, p. 387-398, 2005.

ORMELEZI, E M. **Inclusão educacional e escolar da criança cega congênita com problemas na constituição subjetiva e no desenvolvimento global: uma leitura psicanalítica em estudo de caso.** São Paulo, 2006. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo.

PATTO, M.H.S. Políticas atuais de inclusão escolar: Reflexão a partir de um recorte conceitual. In: BUENO, J.G.S.; MENDES, G.M.L.; SANTOS, R.A. **Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise.** Araraquara: Junqueira e Marin; Brasília: CAPES, 2008. 25-42.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa: Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil – Repercussões no Campo Educacional.** 2010, 295 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação/Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2010.

RAPPOPORT, L. T.; ASHKENAZI, G. Connecting Levels of Representation: Emergent versus submergent perspective. **International Journal of Science Education**, 30(12), 1585-1603, 2008.

RATINAUD P. **IRAMUTEQ: Interface de R pour lês analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires (Computer Software).** 2014. Disponível em: <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 01 out. 2018.

RATINAUD, P.; MARCHAND, P. Application de la méthode ALCESTE à de "gros" corpus et stabilité des "mondes lexicaux": analyse du "Cable-Gate" avec IraMuTeQ. In: **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles**, p. 835-844, Liège, Belgique.

RODRIGUES, A.J. Contextos de Aprendizagem e Integração/Inclusão de Alunos com Necessidades Educativas Especiais. Em M.L.S. Ribeiro e R.C.R. Baumel (Org), **Educação Especial: Do querer ao fazer** (p. 13-26). São Paulo: Avercamp, 2003.

ROGERS, C.R. **Sobre o poder pessoal.** Tradução por: PENTEADO, W.M.A. São Paulo: Martins fontes, 1978. 273 p.

SASSAKI, R. K. **O novo poder: Seu impacto nas entidades assistenciais.** São Paulo, 1995.

SASSAKI, R. K. **Vida independente: na era da sociedade inclusiva.** São Paulo: RNR, 2004.

SANTOS, E. de J. S.; SILVA, S. M. M. da. Família: suas expectativas e participação na formação escolar de seus filhos com cegueira. **Boletim - Academia Paulista de Psicologia**, São Paulo, v. 34, n. 86, p. 99-117, 2014. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2014000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 jul. 2018.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **Assistiva Tecnologia e Educação**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em educação**. Blumenau, v. 2, n.2, p. 293- 318, mai/ago. 2007. Disponível em: <<http://gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/viewFile/569/517>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

SCHWAHN, M.C.A.; ANDRADE NETO, A. S. Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 8., 2011, Campinas. **Atas do VIII ENPEC**. Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1557-1.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

SILVA, W. D. A.; DAMASCENO, M. M. S. A Química no Contexto da Educação Especial: o professor, o ensino e a deficiência visual. **Redequim**, Recife, v. 1, n. 1, p. 20-28, out. 2015. Disponível em: <<http://www.ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1261/1023>>. Acesso em: 24 jul. 2018. SOUZA, H. de. **Fome de educação**. Em Aberto, Brasília, ano 13, n.59, jul./set. 1993. p. 96-97.

VEER, R. V. D.; VALSINER, J. Defectologia. In: VEER, R. V. D.; VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. São Paulo: Edições Loyola, 1996. p. 73-92.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, E. P.; MIRANDA, N. A.; CAMARGO, J. T. F. Professores em formação em Ciências da Natureza: Um estudo acerca da atuação de cegos congênitos em atividades científicas. **Formação Docente**, v. 06, p. 69-86, 2014.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P.; CAMARGO, J.T.F. Cegueira congênita e a natureza da luz: análise estatística textual da percepção de professores em formação In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC 2015, Águas de Lindóia-SP. **Anais... ABRAPEC**, 2015. v. 1. p. 1-8.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P. Cegueira congênita e trabalho científico: um estudo sobre a percepção de professores em formação em Ciências da Natureza. In: **Anais... XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF 2015**, Uberlândia-MG. SBF, 2015.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P.; CAMARGO, J.T.F. A percepção de licenciandos na área de Ciências da Natureza acerca da compreensão do conceito de luz por cegos congênitos. In: Encontro de Física 2016, XVI EPEF, 2016, Natal-RN. **Anais... Natal-RN**, 2016a, p. 1-9.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P.; CAMARGO, J.T.F. A visão como requisito para conhecimento de fenômenos físicos: um estudo da opinião de licenciandos. In: Encontro de Física 2016, XVI EPEF, 2016 Natal. **Anais... Natal-RN**, 2016b.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, J.T.F.; CAMARGO, E.P. Trabalho científico por cegos congênitos: análise das respostas de licenciandos em cursos da área de ciências da natureza In: **Anais**. Encontro de Física 2016 XVI EPEF, 2016 Natal. **Anais... Natal-RN**, 2016c.

VERASZTO, E. V. *et al.* Conceitualização em ciências por cegos congênitos: um estudo com professores e alunos do ensino médio regular. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 540-563, 2018.

VIGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p. Título original: Michliêníe Rietch.

VYGOTSKI, L. S. **Fundamentos de Defectologia**. Obras completas. Tomo V. Trad. Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496 p. Título original: Michliêníe Rietch.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário *Online* Sobre o Ensino de Química para Deficiente Visual

Queremos entender melhor o processo de ensino de conceitos e fenômenos químicos para alunos com Deficiência visual, a partir dos estudantes de Licenciatura em Química e professores da área de Ensino de Química. Você foi convidado (a) por atender ao perfil, mas gostaríamos que soubesse que não precisa se identificar. De toda forma, sua contribuição será importante. Também destacamos que a pesquisa faz parte das etapas do projeto de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Carlos - *Campus Araras/SP*.

*Obrigatório

I. E-mail para contato

Como já informamos, você não precisa se identificar. Mas caso esteja disposto (a) a participar da próxima etapa da pesquisa, deixe seu e-mail que entraremos em contato futuramente. (Essa resposta é opcional)

E-mail: _____

II. Formação

1. Curso de Formação da Graduação: *

Marque todas que se aplicam.

- Licenciatura em Química
- Licenciatura em Física
- Licenciatura em Biologia
- Licenciatura em Matemática

Outro: _____

2. Nível de Formação*

Marcar apenas uma opção.

- Superior Incompleto Ir para a pergunta 4.

- Superior Completo Ir para a pergunta 6.
- Mestrado Incompleto Ir para a pergunta 5.
- Mestrado Completo Ir para a pergunta 6.
- Doutorado Completo Ir para a pergunta 6.
- Doutorado Incompleto Ir para a pergunta 5.
- Outro:

III. Período/Semestre que está cursando atualmente

3. Período/Semestre: *

R: _____

4. Instituição

5. Instituição que estuda atualmente: *

R: _____

6. Informações pessoais

7. Idade:

R: _____

8. Município/Estado onde reside: *

R: _____

9. Sexo:

Marcar apenas uma opção.

Masculino

Feminino

10. Informações profissionais

11. Leciona? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim Ir para a pergunta 12.
- Não Ir para a pergunta 10.

12. Já lecionou? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim Ir para a pergunta 12.
- Não Ir para a pergunta 14.

13. Atualmente está lecionando?

Marcar apenas uma opção

- Sim Ir para a pergunta 12.
- Não Ir para a pergunta 14.

14. Leciona para qual Nível? *

Marque todas que se aplicam.

- Fundamental I
- Fundamental II
- Ensino Médio
- Técnico
- Superior
- Outro: _____

15. Quanto tempo faz que exerce essa profissão? *

R: _____ Ir para a pergunta 14.

16. Trabalha ou já trabalhou com deficiente visual?*

Marcar apenas uma opção.

- Sim
- Não

17. Leciona ou já lecionou para deficiente visual?*

Marcar apenas uma opção.

- Sim

Não

18. Se você, como professor (a), se deparar com um(a) aluno(a) com deficiência visual, quais as dificuldades você encontrará para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos? *

Por favor, responda com o máximo de detalhes.

R: _____

19. Considerando a mesma situação, é possível afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados a ele(a)? Justifique sua resposta e exemplifique. *

R: _____

APÊNDICE B – Respostas dos professores em formação inicial em Licenciatura em Química que participaram da pesquisa

1) Se você, como professor (a), se deparar com um (a) aluno (a) com deficiência visual, quais as dificuldades você encontrará para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos?

Aluno	Respostas
A1	As dificuldades encontradas, ao meu ver, estão na formação docente. Mais precisamente, encontraria dificuldades na falta de recursos para ensinar os conceitos de forma tridimensional (ou outros) se o aluno estivesse no ensino público. Didaticamente, as dificuldades estão em como ensinar e quais as possibilidades para se ensinar.
A2	Adaptação de material que é puramente visual como os modelos atômicos. Explicação de conceitos em teste de chama. Efetuar reações com indicador ácido-base (sei que existem indicadores que se identifica pelo cheiro e não a diferença de cor). Ensino de cuidados laboratoriais e a própria utilização do laboratório bem como resultados visuais (precipitação, mudança de cor, etc). Material didático em Braille.
A3	Compreender o processo de aprendizagem; Adaptar do material didático e Incluir.
A4	Ensinar conteúdos com símbolos, formulas, equações e práticas de laboratório.
A5	Realizar praticas em laboratório
A6	No estágio acompanhei um deficiente visual e enquanto o professor dava a aula eu explicava o que estava sendo escrito com exemplos cotidianos (ele também tinha uma pessoa específica que o ajudava com exercícios fora da aula). Na minha regência fiz uma aula sobre calorías liberadas por um amendoim e o experimento foi explicado pra todos, além disso ele pode tocar no experimento demonstrativo.
A7	Leitura individual
A8	Dificuldade significativa, uma vez que não poderei utilizar recursos visuais para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, poderei compensar utilizando outros recursos que visem mais a audição e o tato, de modo a adaptar a aula para esse aluno/essa aluna com deficiência visual.
A9	Ensinar moléculas de química orgânica por conta de sua estrutura determinar a nomenclatura.
A10	Acho que a maior dificuldade ficaria por conta das estruturas moleculares, não sei de que forma ensinaria isso a um aluno com deficiência visual.
A11	Acredito que, se tratando do aluno, a maior dificuldade será em explicar os conceitos abstratos. Tratando-se da escola, a falta de estrutura e tempo para a elaboração de materiais adaptados para facilitar o processo também podem prejudicar o processo.
A12	Irei encontrar dificuldades ao demonstrar esses conceitos ou ao aplicar uma prática em aula.
A13	A forma como abordar os conceitos de química para que possa esclarecer o melhor possível o que está sendo transmitido
A14	Em adaptação pois nem todos os conceitos em si se tornará viável a demonstração de forma que ele possa compreender aqueles que são mais visuais como por exemplo um experimento de uma reação que a troca de coloração ou que haja precipitado uma titulação por exemplo.
A15	Muitas, como falta de material didático adequado e recursos
A16	Serão muitas as dificuldades, por não ter na grade pedagógica do meu curso de Química Licenciatura nenhuma disciplina que me prepare para lidar com essa situação.
A17	Química é uma matéria visual, sem a adaptação de materiais, creio que para o aluno vá se tornar uma matéria totalmente sem sentido. A adaptação de material é essencial para a inclusão desse aluno na sala de aula e para o entendimento da matéria.
A18	Eu não saberia como trabalhar com esse aluno, pois conheço pouco sobre métodos de trabalho e não sei ler nem escrever em braile, precisaria de maiores conhecimentos para poder trabalhar com esse aluno.
A19	É necessário ter recursos de áudio para ensinar os conceitos com deficiência auditiva.
A20	As dificuldades seriam em desenvolver métodos para auxiliar no processo de compreensão dos conceitos e fenômenos químicos.
A21	Isso vai depender de qual conceito específico pretendo ensinar, porém percebo que na maioria dos casos a dificuldade de ensinar química para um aluno cego encontra-se no fato de que a maior parte

	das representações de fenômenos serem representados através de forma visual, tornando-se então uma barreira no processo de ensino-aprendizagem desse aluno.
A22	Maneiras de fazer o aluno entender fatores intangíveis e que podem ser demonstrados com ilustrações ou experimentos.
A23	Podemos encontrar dificuldades em trazer recursos que possibilitem seu aprendizado de forma multissetorial, sem depender exclusivamente da visão para desenvolver seu conhecimento.
A24	Falta de preparo para lidar com essa situação.
A25	Explicar o fenômeno das cores na Teoria do Campo Cristalino.
A26	Preparo de materiais adaptados que auxiliem no desenvolvimento de atividades com estes alunos.
A27	Apresentação de teorias químicas
A28	Mostrar como os sistemas micro e macro se relacionam, como poderia ensinar uma ciência que, em sua essência, é muito abstrata
A29	Sim. Pois devido a não vivência com alunos deficientes visuais, possuirei dificuldades em criar métodos para que esses alunos aprendam de maneira efetiva.
A30	É imprescindível uma preparação.
A31	Pelo meu curso, encontrarei todas as dificuldades, pois não tive formação, para lidar com esse desafio. Tive uma disciplina dita ser de inclusão de surdos: libras, mas nada voltada pra deficientes visuais não O que sei foi, foi por meio de busca de informações por interesse próprio, pois sou vidrada em tudo que diz respeito a deficientes visuais. Nesta circunstâncias buscaria alternativas meio de incluir este aluno nas aulas.
A32	Apresentar praticamente todos os conceitos, já que na maioria das vezes, todas representação utilizadas são visuais, como figuras em livros, etc. A própria tabela periódica, seria um obstáculo no ensino.
A33	Ensinar a localização na tabela periódica, conceitos de raio atômico na tabela, realização de balanceamento e reações químicas
A34	Fazer com que o aluno consiga entender reações químicas, como elas ocorrem, geometria molecular, ligações químicas
A35	Como trata-se de deficiência visual seria algo a se mostrar visualmente reações, demonstração com imagens, porém é questão de procurar fazer uma adaptação para que o aluno possa compreender.
A36	Seria complicado ensinar algo que acontece apenas visualmente, como mudanças de colorações nas reações, por exemplo.
A37	Acredito que na realização de experimentos, pois, apesar de ser um tema que vem ganhando muito espaço no Ensino de Química, os cursos de licenciatura (pelo menos na minha universidade) não dispõem de disciplinas que envolva o manuseio e a adaptação de experimentos voltados a alunos cegos ou com baixa visão. Em 5 anos de curso, tive a oportunidade apenas de ver alguns poucos materiais desenvolvidos por uma aluna que visava essa demanda. Como eu defendo a utilização de experimentos como ferramenta em sala de aulas, pra mim saber adaptar ou até mesmo como lidar com um aluno cego em uma aula experimental seria primordial.
A38	Como vou adaptar materiais teóricos, modelos e roteiros de práticas experimentais. Para atingir esse fim, precisaria entender o que é a deficiência visual e valorizar as habilidades e potencialidades do aluno portador de necessidades especiais.
A39	Explicar conceitos sem utilizar a lousa, descrever o que ocorre em determinadas reações químicas, aspectos de precipitados, etc.
A40	Acredito que teria grande dificuldade, até porque o curso de licenciatura aborda pouquíssimas vezes esse assunto. Seria difícil ensinar geometria das moléculas, ideia do átomo, entre outros conceitos
A41	Acredito que o mais complexo seria alguns conceitos da química, a parte de moléculas conseguimos mostrar através de modelos, assim como balanceamento de equações, etc. já a teoria seria algo mais complexo para se explicar
A42	Dificuldade de fazê-los visualizar a molécula com desenho, deste caso serão necessários esquemas tridimensionais. E uma outra dificuldade é em diferenciar cores, principalmente quando a mudança dessa é usada para os alunos verem a reação que ocorreu em algum experimento
A43	Acredito que como dificuldade em ensinar química para alunos com deficiência visual estaria as partes abstratas que envolvem as estruturas químicas (orientação, ligação, plano 3D, etc) ou a parte experimental clássica (ex: ponto de viragem).
A44	Na minha opinião, o mais difícil seria trabalhar aspectos microscópicos. Tais aspectos geralmente possuem modelos visuais (ex: átomo, molécula, ligação) e seria complicado demonstrar tais conceitos a um aluno com deficiência visual
A45	A maior dificuldade é dar a atenção necessária para esse aluno, pois por ele não conseguir ver os esquemas feitos na lousa, dessa forma a química se torna ainda mais abstrata. O professor deve ter tempo suficiente para conseguir sentar com esse aluno e explicar com bastante contextualização cada conceito o fenômeno químico.

A46	Acredito que nenhum ensino seja impossível, lógico que trará algumas dificuldades, no entanto, com o auxílio de materiais adaptados é possível alcançar, por assim dizer, todos os alunos. Entretanto, acredito que uma das maiores dificuldades é que por vezes o professor se encontra sozinho na sala de aula e aquele aluno que demanda de mais atenção acaba não recebendo a atenção necessária. Alguns casos, também, a escola não possui os equipamentos que auxiliam na elaboração dos materiais adaptados
A47	Praticamente todos os possíveis no caso desta deficiência, uma vez que em nossa formação, a não ser por matérias optativas oferecidas em horários inviáveis, não possuímos nenhum fundamento para tal. Apesar de garantido o direito de dar aula não acho que estejamos academicamente preparados para assumir aulas desse caráter, somado é claro a ilusão e fracasso qual é o processo inclusivo da maneira como está sendo aplicado.
A48	O material fornecido pelo governo do Estado (apostila do aluno) não traz uma versão adaptada as necessidades do aluno; para impressão da prova o método avaliativo seria necessário uma máquina ou impressora braille, os modelos deveriam ser táteis e adaptados as necessidades do aluno, necessitando de construção e preparo antecipadamente
A49	Acredito que a maior dificuldade seria de não compreender a forma com que ele compreende os fenômenos da natureza; como ele pensa de forma abstrata os conteúdos a nível atômico e molecular e principalmente como preparar aulas e materiais que facilitem a aprendizagem desse aluno.
A50	Acredito que a primeira dificuldade será encontrar recursos que terei disponíveis para suprir esta deficiência, os quais seriam materiais em braille, recursos de áudio, instrumentos que possam favorecer o sentido tátil. A segunda dificuldade seria quais as melhores formas de avaliação da aprendizagem e do desenvolvimento desse aluno.
A51	Como temos uma base de ensino visual, acredito que a maior barreira seja a abstração do aluno. Como sempre aprendemos com o auxílio de imagens, não temos uma prática que não use, assim diminuindo as ferramentas disponíveis a ser usada.
A52	Muitos, pois teria que adaptar objetos para explicar a matéria que normalmente é inteiramente visual.
A53	A primeira dificuldade encontrada seria a falta de recursos, caso a escola não tenha material didático adaptado. A segunda seria planejar atividades, materiais didáticos para o aluno cego, o que demandaria tempo para planejamento. Entretanto, a química é uma área do conhecimento muito abstrata, sendo assim, montar materiais que consigam representar essa abstração é difícil.
A54	A maior dificuldade será tornar o conteúdo “real” para o aluno, a química já costuma ser muito abstrata para alunos sem deficiência visual para um aluno deficiente então será bem irreal, por isso terei que pensar em atividades inclusivas e que utilizem os outros sentidos do aluno, como tato e olfato.
A55	Em minha opinião acredito que irei me deparar com várias dificuldades, pois a química é muito visual, tornando assim difícil de explicá-la para um aluno com deficiência visual. Porém, caso me depare com uma situação do tipo irei atrás de pesquisar formas de conseguir ensinar os conceitos e/ou fenômenos químicos para este aluno
A56	Acredito que encontrarei dificuldades em relação a todo tipo de conteúdo que seja necessário demonstração visual/experimentação, que na química é algo comum para que seja possível explicar algumas partes do conteúdo
A57	Embora haja vários materiais disponíveis para utilização com alunos com deficiência visual, penso que o acesso dos professores a esses materiais ainda é restrito. Eu, particularmente, teria dificuldade para abordar o aluno e tentar incluí-lo. Seria uma dificuldade mais de relacionamento interpessoal com o aluno em questão.
A58	A princípio encontraria dificuldades ao ensinar qualquer conceito químico, visto a necessidade de uso de modelos visuais e de ferramentas, tal como a matemática para o entendimento de questões micro e macro da matéria que exige certa abstração
A59	Acredito que ácidos e bases, formação de precipitados, solubilidade, mecanismos e quaisquer outros conteúdos onde a química utiliza o recurso visual para explicar.
A60	A química é muito abstrata, ensinar química não é algo simples, sejam deficientes ou não os alunos. Acredito que minha maior dificuldade seria justamente explicar os conceitos mais abstratos
A61	Na elaboração de modelos químicos e explicação as reações
A62	Se o aluno possuir deficiência visual congênita, acredito que encontrarei mais dificuldades do que se fosse um aluno com deficiência visual adquirida. Mas, apesar disso, iria buscar na literatura metodologias utilizadas para ensinar conceitos químicos e adaptar materiais para explorar a sensibilidade tátil destes alunos.
A63	Num primeiro momento, acredito que as dificuldades possam ser as mesmas para outras disciplinas (física, por exemplo) que envolvam a abstração para compreensão de conceitos. Porém, essas limitações podem ser superadas com o uso de modelos representativos trabalhados juntos a capacidade

	de abstração do aluno. As limitações podem também estar relacionadas as barreiras físicas da escola, sala, etc. e também do suporte que a escola pode oferecer (tanto material quanto de pessoal).
A64	Eu teria dificuldade com a parte visual, por exemplo modelo atômico, geometria molecular, enantiômeros, etc. no caso de mudanças de estado, tentaria usar situações cotidianas já vivenciadas por ele.
A65	As dificuldades que eu encontrarei são: como mostrar as estruturas químicas; como irei explicar as reações químicas. Acredito que essas situações acima serão as mais difíceis para ensinar os conceitos e/ou fenômenos químicos
A66	A formulação de modelos atômicos ou demais modelos mentais exigidos pela disciplina
A67	Acredito que os conceitos químicos, muitas vezes, se utiliza de artifícios visuais para se explicar conceitos abstratos, por isso penso que a maior dificuldade é transpor estes conceitos abstratos sem o artifício visual para que o aluno compreenda assim como os demais
A68	Os conceitos e os fenômenos químicos são muitas vezes abstratos, já difíceis de serem compreendidos com o auxílio de imagens, essa seria a maior dificuldade.
A69	Acredito que inicialmente seria bem difícil, seria necessário procurar na literatura o que já foi feito neste sentido para adaptar a aula para que o objetivo seja alcançado. Minha maior preocupação seria com relação à segurança por exemplo dentro de um laboratório.
A70	Seria algo complicado trabalhar a parte realmente visual dos conceitos e fenômenos, uma vez que, como algumas coisas tem um lado mais abstrato, utiliza-se representações para maior clareza e entendimento. Seria um acontecimento que exigiam uma readaptação na maneira de pensar na aula, teria que sair da “comodidade de sempre” em usar apenas lousa e materiais em PowerPoint.

2) Considerando a mesma situação, é possível afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados a ele(a)? Justifique sua resposta e exemplifique.

Aluno	Respostas
A1	Sinceramente, o limite para se ensinar os conceitos, neste caso, está em quem leciona e não no deficiente visual em aprender. Afirmo com propriedade e experiência própria, que com bom senso e vontade de ensinar do profissional, todos os conceitos e fenômenos químicos podem ser ensinados.
A2	Sim. A ciência não se apoia na percepção visual para se afirmar, logo seria apenas necessário adaptar o modo de ensino clássico. Isso significa então que não é impossível, porém requer um trabalho mais sensível dos que elaboram didáticas inclusivas pois existe um comodismo com o que é mais fácil e já registrado em livros didáticos que faz com que os professores apenas repitam a forma como foram ensinados sem de apoiar criticamente no que estudaram durante sua formação
A3	A ciência precisa ser acessível a todos, independentemente das condições socioeconômicas, de gênero, físicas, entre outras, apresentadas pelos alunos e para tanto, torna-se necessário aos graduandos de licenciatura, assim como aos profissionais da educação, seja na fase de formação e/ou formação continuada compreender como se dá o processo de aprendizagem, saber quais são as ferramentas didáticas disponíveis e como utilizá-las na sala de aula, como as tecnologias assistivas, por exemplo, para promoverem a inclusão da aluna tanto nas atividades curriculares como as de caráter social e desenvolverem as habilidades em foco.
A4	Sim, mas de formas alternativas
A5	Sim
A6	Sim, apesar da dificuldade com os símbolos o conceito era entendido
A7	Não sei responder
A8	Acredito que sim, pois é possível realizar uma adaptação das aulas através de recursos táteis e auditivas que compensariam o não uso de recursos visuais com esse aluno/essa aluna.
A9	Sim, pois creio que existam meios de ensinar conceitos a alunos cegos desde que se tenha aparato necessário
A10	Creio que a maioria dos conceitos sim, embora acho que seja difícil essa parte de estrutura molecular para eles. Não sei como eles visualizaram isso.
A11	Acredito que sim, desde que nos atentemos às necessidades especiais do indivíduo. Afinal, falamos de uma pessoa como qualquer outra, mas que só percebe o mundo de outra maneira.
A12	Se achar um método que estimule a compreensão dele(a) sim.
A13	Sim! A partir do momento em que esses conceitos ou fenômenos sejam transmitidos com todos os métodos ideias para um deficiente visual

A14	Acredito que sim desde que seja bem claro e objetivo que o aluno compreenda o conceito em si de forma clara e simplificada
A15	Pode não haver o mesmo nível de aprofundamento, mas sim
A16	Não sei afirmar
A17	Como monitora de uma aluna cega, afirmo que é possível explicar e adaptar todos fenômenos químicos para que ela compreenda e possa se incluir na sala de aula.
A18	Sim, todos podem aprender todos os conteúdos de química, basta apenas o professor saber trabalhar com esses alunos da melhor maneira possível. Conheço caso de professores com deficiência visual que ensinam física óptica para alunos com deficiência visual, então acredito que qualquer assunto possa ser ensinado a todos
A19	Não, pois o professor não possui todos os recursos necessários para atender o deficiente.
A20	Acredito que podem ser ensinados, mas os alunos terão dificuldades e não saberemos ao certo se aprendizagem foi efetiva, por exemplo, no ensino de reações químicas algumas vezes se faz necessário a visualização do produto resultante de uma reação para melhor entendimento sobre a teoria e para esses alunos será complicado.
A21	Isso também depende do meu aluno e de quais adaptações são necessárias ser feitas para ensiná-lo. Essa pergunta é difícil de ser respondida mesmo considerando um aluno vidente.
A22	Podem ser explicados, porém dificulta a aprendizagem do aluno, visto que serão apenas conceitos, sendo necessário aplicação de outros recursos para demonstrar ao aluno por exemplo as ligações químicas e geometria molecular.
A23	Sim! Acredito que podemos pensar em maneiras que estimulem a utilização dos sentidos remanescentes do aluno deficiente visual. O processo de construção do conhecimento não pode se dar somente pela visão. A forma como o aluno se relaciona com o meio em que ele está inserido é essencial no seu processo de aprendizagem. Dessa forma, adaptar métodos e recursos de aprendizagem que possibilitem que o aluno tenha acesso à informações por meio do tato, olfato, audição ou, até mesmo, o paladar, pode desenvolver seu senso crítico e pensamento científico. Por que um aluno DV não pode aprender a partir de um experimento, por exemplo? Ele pode sim, desde que esse experimento possibilite sua interação com o meio através dos sentidos que lhe permitem a construção do conhecimento.
A24	Não saberei como lhe dar com o decorrer do problema.
A25	Teoricamente sim, experimentalmente não
A26	Sim. Com a compreensão e muito estudo dos assuntos é possível.
A27	Através de modelos táteis seja possível
A28	Sim, desde que o conhecimento e a imaginação desse aluno seja o suficiente para transpor as barreiras da abstração que anda com a química
A29	Sim. Com o aumento da vivência com estes alunos e conhecimento do seu cotidiano, todos os conceitos podem ser ensinados.
A30	Não/recorreria à instrumentos para o ensino de Química.
A31	Sim, muitos dos conteúdos talvez sejam mais difícil trazer para a realidade dele, mas não improvável.
A32	Se houver de algum modo, a adaptação das materiais utilizados, certamente alguns obstáculos podem ser quebrados, como por exemplo, uma tabela periódica com diferentes texturas, representações táteis de modelos atômicos, poder sentir o calor de algumas reações nas mãos....
A33	Sim se obtiver ajuda de tecnologia auditiva, técnicas bem desenvolvidas
A34	Sim, mas somente com métodos que sejam eficientes para que o aluno consiga entender, através de massinhas ou bolinhas de isopor pra que ele possa assimilar com algumas moléculas por exemplo.
A35	Sim, é questão de adaptar de tal forma. Conhecer o mundo dele também para que possa adaptar para melhor compreensão do aluno
A36	Os conceitos devem ser ensinados, se isso não ocorrer eles terão um conhecimento falho e incompleto, portanto, devem ser passados mas dentro da realidade do aluno, buscando não focar exclusivamente em conceitos que sejam tão abstratos para ele.
A37	Sim. Durante os estágio supervisionado pude visitar, no colégio em que eu estagiava, uma sala que dispunha de materiais voltados para os alunos cegos e com baixa visão da escola. Nessa sala tinham os livros na forma de áudio, impressora em braille, entre outros materiais. O aluno tinha aulas na sala de aula junto com os demais alunos pela manhã e frequentava essa sala no contra turno. Embora eles não fossem assistidos pelos professores nessa sala, e sim por uma pessoa responsável por atendê-los, era uma forma (não sei se a mais eficaz) de promover um apoio aos alunos cegos. Mas acredito que professores capacitados e prontos a atender esses alunos seria mais importante, pra aí sim conseguirmos ensinar química.

A38	Sim. Usando materiais adaptados, tecnologias assistivas dentre outros recursos é possível que o aluno com Deficiência Visual tenha acesso as mesmas oportunidades de aprendizagem que os alunos videntes.
A39	Não afirmo que todos sejam possíveis, mas é possível transformar o que é colocado na lousa em fora física. Explicar os tipos de ligações, (simples, dupla e tripla) a geometria de compostos, os tipos de cadeia e etc. É possível através do toque, cada elemento seria uma bolinha com tamanho ou massa diferente (cada bolinha com a massa similar à real) etc.
A40	Nem todos, muitos conceitos químicos necessitam da ideia visual.
A41	Acredito que a grande maioria sim, mas como disse na questão anterior alguns conceitos teóricos são mais complexos de explicar, talvez por não conhecer ou ser preparada para isso
A42	Acredito que sim, mesmo que alguns conceitos sejam subjetivos para esses alunos, alguma forma pode-se encontrar de ensinar. Talvez com o auxílio de outras pessoas que ajudem a pensar, ou mesmo um cego que fale de suas experiências e do que sente falta para aprender de forma eficaz. Acredito que quando há troca de experiências enriquece o trabalho e como não cegos temos dificuldade de entender as reais necessidades
A43	Acredito que sim, pois a tecnologia vem avançando muito e a deficiência visual vem sendo trabalhada com novas formas de interpretação, e praticamente tudo pode ser adaptável, desde que haja um estudo de caso profundo.
A44	Muita coisa da Química possui representações visuais. O melhor exemplo disso é a representação de uma reação química: reagente + reagente → produto. Como explicar este código visual a um aluno deficiente visual? A representação escrita é necessária ou é possível achar métodos alternativos? Acredito que com pesquisas suficientes, qualquer conceito pode ser ensinados a ele (a), alguns apenas serão mais desafiadores e trabalhosos.
A45	Eu acredito que sim, é possível, mas na minha opinião é difícil o professor conseguir das “atenção” necessária para esse aluno, pois ele têm mais uma sala toda para atender. Mas o aluno com deficiência visual é sim capaz de aprender todos os conceitos e/ou fenômenos químicos
A46	Sim, como disse na questão anterior, nada é impossível de ser ensinado, apenas requer um pouco mais de tempo e trabalho na elaboração de um material adaptado. A deficiência do aluno não o torna incapaz de aprender, ele só aprende num tempo diferente dos demais, ou talvez até aprende com a mesma velocidade, dependendo da deficiência e da atenção a ele dedicado.
A47	Sim, acredito que tudo possa ser ensinado a todos desde que da forma correta, em contraponto as ideias construtivistas de desenvolvimento de Piaget que limitam e excluem pessoas com deficiência em decorrência das fases que “não são capazes de alcançar”, acredito que com o auxílio e equidade necessária todos são capazes. No caso da química não vejo um obstáculo na deficiência visual, visto que já trata estruturalmente de algo que não podemos ver.
A48	Sim! O uso de modelos táteis e situações que possibilitem uma interação do aluno com um material de base pode abrir diversas possibilidades para a apropriação do conhecimento.
A49	Eu acredito que sim e ai cabe ao professor se preparar e refletir, conhecendo a forma com que seu aluno pensa, para proporcionar atividades que sejam adequadas e efetivos.
A50	Acredito que sim, tendo em vista que a deficiência é pontual, neste caso, a visão. A necessidade de ser compensado deve estar pautado na adequação de instrumentos, recursos e atividades que equiparem e supram essa deficiência, assim, o desenvolvimento e a apropriação no processo de aprendizagem pode ser contemplados.
A51	Sim, pois existem infinitas maneiras para se ensinar os conteúdos, vai depender da disponibilidade do professor de materiais, para criar as abstrações para os alunos, como modelos que os alunos podem ter contato.
A52	Acredito que sim, porém isso demanda tempo e empenho do professor para buscar formas de adaptar cada tipo de conceito.
A53	Sim, é possível, mas não é fácil. Exige muito trabalho e ao mesmo tempo conhecer as necessidades do aluno com deficiência visual, e cada aluno vai ter a sua, por isso é importante sempre conversar com o aluno, só ele sabe dizer o que precisa.
A54	Acredito que sim, é possível um aluno cego aprender todos os conceitos, mas para isso ele precisará de ajuda e principalmente de um bom professor.
A55	Não sei ao certo se sim nem se não, tudo vai depender dos meios de ensino que estão ou estarão disponíveis, possibilitando ou não o ensino de tal conteúdo.
A56	Como descrito na resposta acima, conteúdos que são necessárias apresentações visuais são difíceis de conseguir explicar, porém como o professor está em constante aprendizado, acredito que com esforço e estudos de técnicas seja possível passar o conteúdo ao aluno

A57	A maior parte dos materiais que eu conheci é voltado ao ensino de química orgânica, como os modelos moleculares. Acredito que teria dificuldades nas aulas práticas de laboratório (análise), justamente por falta de matéria adaptado disponível.
A58	Ainda que não tenha metodologias na cabeça, acredito que existam métodos e técnicas que permitem o ensino de todos os conteúdos. Posso estar errado devido à falta de disciplinas no curso que tratem a educação inclusiva, mas creio ser possível criar alternativas à ausência de visão e explorar os conceitos e fenômenos químicos através de outros sentidos, como o tato.
A59	Sim, os conceitos teóricos são possíveis de serem ensinados porém eu não saberia ao certo como o aluno imagina aquilo que estou ensinando.
A60	Todos os conceitos químicos podem e devem ser ensinados a toas e a todos, independentemente das deficiências. Devemos sempre considerar as limitações de cada aluno e tentar trabalhar de forma a compensar as dificuldades.
A61	Sim, basta situar-se no cotidiano do aluno, considerando o que ele já sabe e entende sobre o mundo.
A62	Sim, acredito que todos os conceitos podem ser ensinados e acredito, também, que os alunos podem aprender. Desde que sejam ofertados recursos adequados, como materiais adaptados, livros com escrita braile, funcionários envolvidos que possam colaborar com a aprendizagem destes alunos.
A63	Sim, conceitos e/ou fenômenos podem ser ensinados, porem tudo depende do trabalho que o professor faz dentro da sala de aula, do modo em que se vê responsável pelo seu aluno e do uso de metodologias adequadas que compensem as limitações que o aluno pode encontrar durante as aulas
A64	Claro! Usaria de métodos alternativos caso ele tivesse em uma classe regular. Faria uso de objetos com texturas diferentes para que ele pudesse tatear e/ou tamanhos diferentes.
A65	Sim, todos os conceitos e fenômenos podem ser ensinados a ele, utilizando-se de formas didáticas diversificadas. Utilizando materiais alternativos um deficiente visual tem apenas como empecilho a visão, porém o tato e as suas percepções são aguçadas e o docente deve utilizar esses pontos com algo positivo para conseguir aplicar conceitos, exemplo: em uma reação exotérmica ou endotérmica o professor por conseguir explicar esse conceito através do tato, onde o aluno conseguirá perceber a presença de calor.
A66	Sim, apenas consiste em uma maior dificuldade dentro do processo de ensino, visto que se faz necessários o uso de metodologias diferenciadas. Porém acredito que com o uso de recursos palpáveis, que o aluno possa tocar e construir uma imagem através do tato, é possível sim sanar esta dificuldade.
A67	Sim, contanto que o professor pense e execute mecanismos compensatórios para que este aluno aprenda como os demais, como por exemplo, modelos atômicos com texturas diferentes, que auxiliariam não só os alunos com deficiência visual, mas também os demais.
A68	Sim, pode-se usar materiais de uso do tato para ajudar na aprendizagem.
A69	Acredito que mesmo com a limitação da visão, seria possível adaptar as aulas, por exemplo, com atividades sensoriais para exemplificar alguns conceitos e ensinar todos os conceitos.
A70	Sim, encontrar outra maneira de expor isso, como por exemplo, estruturas em que eles podem usar outros sentidos, como o tato. Ou talvez usar descrições maiores dos fenômenos para eles conseguirem imaginar. Porém com um grau de dificuldade maior, principalmente levando em conta a formação que temos hoje como professores, onde não é algo natural aprender essas maneiras alternativas e inclusivas de aplicar uma atividade ou ensinar um conteúdo.

APÊNDICE C – Respostas dos professores formados em Licenciatura em Química que participaram da pesquisa.

1) Se você, como professor (a), se deparar com um(a) aluno(a) com deficiência visual, quais as dificuldades você encontrará para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos?

Professor	Respostas
P1	Você precisa reformular a sua pergunta para não ficar no achismo abstrato. No meu caso uso modelos táteis e áudio descrições feitas pelos demais alunos para ajudar o colega de turma.
P2	Cada aluno deficiente visual tem suas especificidades, não tem como saber a priori.
P3	Muita dificuldade. Pois a química é bastante visual... é necessário o desenvolvimento de materiais que ajudem nessa função
P4	Imagino que muitas considerando-se que a Química é uma ciência que envolve fenômenos que são reconhecidos e caracterizados, a princípio, em esfera visual.
P5	Tive dificuldades em trabalhar os conteúdos de Físico-Química, por conta da abstração e dos cálculos.
P6	Difícil passar conceitos de passagens de estados físicos, reações de oxirredução, já que íons apresentam mudança cores. Mistura homogênea e heterogênea por ser um conteúdo muito visual. As separações de mistura heterogênea seria outra dificuldade. Nem tudo na química pode ser cheirado, muito menos provado.
P7	As mesmas dificuldades encontradas para ensinar para qualquer aluno
P8	Penso que deve-se aguçar os outros sentidos
P9	São várias as dificuldades. Adequar a metodologia da aula, que é muito visual, para o estudante com deficiência visual exige preparação de material didático constante em alto relevo. Outra dificuldade é avaliar a aprendizagem sem quebrar a isonomia da turma, por exemplo fazendo prova oral. Trabalhar com metáforas e analogias também exige atenção pois o estudante com deficiência pode não ter em mente o domínio do alvo. Na questão experimental, é preciso trabalhar a narração dos fenômenos observáveis a olho nu, para permitir que o estudante saiba o que está acontecendo no nível macroscópico. Também há a dificuldade em relação à escrita. É necessário um intérprete braile para ensinar a nomenclatura química e sua simbologia, e como esse profissional não tem formação em química, é preciso planejar junto com ele, explicar os conteúdos e tirar qualquer dúvida para que ele saiba como ensinar a escrita ao estudante.
P10	Descrever modelos atômicos e fenômenos de transformação Química envolvendo mudança de cor, formação de precipitado, são alguns dos conceitos que teria dificuldade em ensinar.
P11	Acredito que a falta de recursos nas escolas públicas, porém, alguns conceitos são possíveis de trabalhar, fazendo alguns modelos para o aluno sentir.
P12	Faze-lo entender os detalhes dos conceitos e dos fenômenos, como por exemplo: princípio da incerteza.
P13	No aspecto fenomenológico, dificuldade em mostrar, por exemplo, a ocorrência de uma reação química, ou o efeito de um indicador ácido-base (que envolve a mudança de cor). Já no aspecto teórico, dificuldades de compreender as "analogias comuns" nos livros didáticos, na explicação de determinados conceitos químicos. E ainda, o desconhecimento da *Grafia Química Braille*, que é importante para eles se apropriarem da linguagem química, que envolve a representação dos elementos, fórmulas, transformações químicas, processos termodinâmicos, de oxirredução entre outros.
P14	Não pensei nestas possibilidades, mas se tiver procurarei entender a linguagem ou como fazer para explicar. Por exemplo diferentes temperaturas por tato (não esquecendo de muito quente iria dizer isto é tantas vezes mais que está que você sentiu.
P15	Explicar manifestaciones de las reacciones químicas. Modelizar
P16	Desde os livros didáticos até o espaço não adaptado como as vidrarias e condições experimentais não adaptados.
P17	A disciplina de química analítica, em minha visão, é a mais difícil de conduzir para um aluno com deficiência visual, pois utilizo muita atividade prática, experimentações utilizando titulação, ou mesmo reações químicas que se evidenciam por mudança de cor.
P18	Observar fenómenos químicos como cambios de color debido a reacciones químicas. Uso de modelos en el plano

P19	A Química é uma ciência que em alguns aspectos é muito abstrata, logo a maior dificuldade é fazer com que o aluno consiga reproduzir em sua mente, imagens de átomos, modelos atômicos, soluções de colorações diferentes e principalmente ensinar processos como o de titulação Onde o aluno precisa visualizar a mudança de coloração para indicar o ponto de viragem.
P20	Acredito que as maiores dificuldades residem na formação, visto que na minha graduação não tive tal acesso a tais informações e/ou vivências, e a disponibilidade de materiais adequados aos deficientes visuais.
P21	"Fazer com que eles compreendam o nível submicroscópio dos conceitos químicos, pois envolve imaginação. Ainda mais se o aluno for cego desde o nascimento. Acredito também que uma grande dificuldade é durante a exposição do conteúdo, o professor deve fazer uma prévia/ reflexão antes, como por exemplo, ao explicar uma imagem deverá descrevê-la para que o aluno cego entenda também.
P22	Falta de material
P23	Há vários obstáculos, o mais sério é o atitudinal, mas estritamente para os deficientes, no caso da química é a questão da imposição da abstração do normovisual para o aluno com deficiência visual que nasce abstraído. Os fenômenos são muito ligados às representações imagéticas, e para isso, precisamos áudio-descrever toda parte dos fenômenos e mediar ligando aos conceitos teóricos da química que pretendemos que esses fenômenos sejam representativos.
P24	Falta do domínio do braile e material de apoio.
P25	"Acredito que todas. Não fui preparada, nem nunca parei para pensar nessa questão. Grande parte dos conceitos em química são aprendidos por percepções visuais."
P26	A química é uma ciência de elevado número de conceitos abstratos, sendo que esses seriam as maiores dificuldades, além dos conceitos abstratos temos elevado número de cálculos a serem desenvolvidos durante as aulas.
P27	Todas as possíveis
P28	Visualização das evidências
P29	Creio que a dificuldade será de ajudá-lo a imaginar os conceitos químicos, pois para os alunos videntes podemos passar um vídeo ou fazer uma experiência para ajudar nos estudos. Para os alunos com deficiência visual essas situações devem ser melhor avaliadas e planejadas.
P30	A maior dificuldade seria aprender o braile para poder repassar o conteúdo teórico, porém existem os objetos virtuais de aprendizagem que auxiliam os professores e oferecem subsídio para tornar o ensino de química menos abstrato.
P31	As dificuldades estarão na observação de fenômenos quando em aulas experimentais e, também, na ausência de memória visual de alguns fenômenos que serão abordados em sala de aula. Num exemplo simples, a abordagem de temas primitivos como as curvas de aquecimento será mais trabalhosa por não haver a informação visual de um líquido em ebulição.
P32	A Química possui muitos conceitos abstratos, porém existem muitos materiais que utilizam a visão para entendermos os fenômenos químicos. Porém, isto pode ser modificado para contemplar os alunos com deficiência visual.
P33	Visualizar por exemplo reações
P34	Não fui capacitada e nem tenho materiais para ensinar criança com esse tipo de deficiência.
P35	Uso de lousa, quadro branco, vídeos, gráficos
P36	Trabalhar as praticas
P37	Muita dificuldade, pois não temos base de como dar aulas para deficientes visuais e não há muitos materiais sobre este tema.
P38	Apesar de alguns conceitos serem abstratos, visualizar desenhos ajuda no entendimento outra dificuldade seria pensar e criar modelos 3D para auxiliar no processo de aprendizagem do aluno.
P39	A dificuldade maior será em proporcionar a representatividade dos conteúdos com aspectos que envolvam o sentido da visão, como mudança de cor ao ensinar ph. Porém com criatividade pode-se adaptar qualquer atividade ao deficiente visual.
P40	Comunicação
P41	Ainda não passei por essa experiência, mas acredito que fazer com que ele imagine o que eu estou explicando, fazer a interligação da teoria com o cotidiano, visão de mundo, seria uma das dificuldades.
P42	As dificuldades se originam de acordo com as limitações e as potencialidades de cada aluno, bem como segundo cada tipo de deficiência visual, mas, de modo geral, a maior dificuldade é a obtenção de materiais adaptados/concretos, que possibilitem ao aluno a construção de uma imagem mental sobre determinado assunto que estamos trabalhando.
P43	Fazia adaptação currículo

P44	A dificuldade seria dar dimensões imaginárias, pois o que podemos leva-los a apalpar podemos contribuir com o imaginário. Porém tem conteúdo que não temos esse recurso.
P45	Fazer ele imaginar algo que não conhece, não tem material que ele possa tatear.
P46	Penso que a maior dificuldade será pensar em materiais táteis para o desenvolvimento dos conceitos. Outro fator é a minha inexperiência com a escrita deles, dificultando verificar seus avanços na escrita e compreensão dos fenômenos.
P47	Possibilitar que o aluno compreenda os conceitos mais abstratos
P48	Possibilitar que o aluno compreenda os conceitos mais abstratos
P49	O fato desse aluno não conseguir enxergar as transformações.
P50	Desenvolver conceitos que são relacionados a parte abstrata
P51	Todos, não tenho experiência com o assunto
P52	"Tenho dois alunos com deficiência visual total e tento colocar eles em contato com os reagentes antes da experiência e posteriormente comento o que aconteceu. Também digito as perguntas e às respostas das questões que foram feitas para a sala, passo no pen drive deles e estes transferem para seus Not book que o estado mandou, pois nele tem o programa de voz instalado e na avaliação que eles fazem em casa com a ajuda da mãe, revisam o conteúdo.
P53	Quando lecionei para um adolescente com deficiência visual, tive dificuldades em relacionar os conceitos com o cotidiano, uma vez que o aluno não enxerga, por exemplo, a água em ebulição. Mas, como em SC temos um segundo Professor para alunos com deficiência, conseguimos adaptar algumas coisas. Porém, a parte atomística, não teve adaptação satisfatória e percebi que o aluno não desenvolveu as competências cognitivas que eu propus (por falha minha, não dele).
P54	"A complexidade de explicar conservação de massas em transformações, ou mudanças de cores em situações que envolvam indicadores de pH, experimentos como ensaio das chamas tornam-se ineficientes"
P55	Conceitos de mudanças de cores envolvendo pH, saltos quânticos no ensaio das chamas transformações químicas cujo o resultado são aspectos visuais como formação precipitados, transformações eletroquímicas
P56	Acredito que a maior dificuldade seja usar recursos táteis para todas as demonstrações, de modo que "ilustre" corretamente o que está querendo passar. Por química ser uma disciplina experimental, creio que seja muito difícil, por exemplo, explicar a mudança de cor de um experiente quando se está estudando pH ou qualquer outro experimento que envolva a visão como principal recurso.
P57	Todos
P58	A falta de visão impossibilitaria os alunos de poderem visualizar moléculas, reações de laboratório e impediria que eles conseguissem ter uma maior compreensão sobre assuntos como quantidade de elétrons na camada de valência ou formação de outros compostos compreensão da tabela periódica entre outras coisas.
P59	Encontrar estudos e pesquisas que nos auxilie.
P60	Dificuldade em ensinar conceitos como separação de misturas, fases...
P61	Muitos pois é abstrato o conteúdo fica difícil trazer pro contexto de um aluno que não tem a visão
P62	Audição, materiais de tatos
P63	Dificuldades sempre vão existir mas, pra mim como docente também docente de LIBRAS e Braille não tenho tantas dificuldades, me adapto ao desenvolvimento do aluno.
P64	A aula prática fica comprometida porque não existe laboratório adaptado
P65	A maior parte dos conceitos e fenômenos é necessário imaginação e visualização, porém, acredito que a dificuldade seria dar algo palpável para esse aluno compreender, porque é necessário bons exemplos para ele conseguir imaginar como seria, e com algumas analogias quando necessário.
P66	A adaptação de materiais é extremamente importante, isto requer tempo. Talvez este tempo possa ser a dificuldade para ensinar.
P67	Não ter material específico
P68	Todas, pois nossa disciplina por basear-se em ver, observar fenômenos, mudança de cores, formação de gases etc. Mesmo nos momentos de análise de estruturas das moléculas. Como fazer isso sem sermos preparados?
P69	Serão várias as dificuldades. Se o aluno estiver acompanhado de um monitor, esse profissional poderá ajudar muito na compreensão do aluno. Porém, numa sala repleta, dedicar atenção especial a esse aluno será um imenso desafio. Mas, apesar dos desafios, teria que me adaptar à essa deficiência e passar os conceitos para o aluno
P70	A falta do material – livros e cds
P71	Eu como professor não estou preparado e também não tive curso para trabalhar com aluno (a) com deficiência visual e as escolas não possui equipamentos para o aluno (a) com deficiência visual

P72	Não tenho nenhuma habilidade para ensinar química para um aluno DV. Eu teria que fazer um treinamento e também ter material apropriado para as aulas
P73	Falta de material didático e de capacitação para desenvolver a aprendizagem nesse aluno.

2) Considerando a mesma situação, é possível afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados a ele(a)? Justifique sua resposta e exemplifique.

Professor	Respostas
P1	Adequando o recurso didático nenhum conteúdo se tornará impossível de ser ensinado.
P2	Sim, qualquer aluno pode aprender qualquer coisa
P3	Acredito que sim, desde que tenhamos os recursos necessário
P4	Caso o fenômenos envolva cores, liberação de gás, transferência de elétrons, precipitação, etc.será preciso instrumentos e/ou outros artifícios pedagógicos no sentido de evidenciar para o aluno com deficiência visual o que está acontecendo.
P5	Sim, tem sempre uma maneira que se adapta à realidade do aluno. Um professor criativo e disposto a ensinar com certeza encontrará a melhor maneira.
P6	Acredito que uma parte pode ser adaptado, utilizando reagentes e ferramentas que possam ser tocados ex.: Água líquida, água sólida (gelo), vapor. Mas conteúdos como espectroscopia de ultra violeta- visível é bastante complexo.
P7	Sim. Todos são capazes de aprender
P8	Não como se gostaria, mas de forma simples e com menos detalhes
P9	Sim, todos os conceitos podem ser ensinados, inclusive há registros de profissionais graduados em química com deficiência visual. Os conceitos mais abstratos, por exemplo modelos atômicos, podem ser ensinados através de materiais didáticos produzidos com bolas de isopor e outros materiais que simulem o nível submicroscópico. Conteúdos de físico química que envolvem cálculos e lógica matemática podem ser trabalhados com o auxílio de jogos matemáticos para desenvolver o raciocínio. Conceitos que envolvem observação direta, tais como titulação ácido base podem ser ensinados através de um trabalho em dupla, onde um colega descreve e o estudante com deficiência executa o procedimento com a supervisão do professor.
P10	Alguns fenômenos que dependem de visualizações como mudança de cor e formação de precipitados, são muito difíceis de serem ensinados sem que a pessoa veja. Porém fenômenos que envolvam formação de substâncias voláteis e troca de calor são percebidos pelo deficiente visual.
P11	Sim, desde que tenhamos material adequado
P12	Sim. Acredito que tem como todos os conceitos serem ensinados, só precisamos encontrar um bom recurso para tal.
P13	Acredito que sim, desde que haja uma adaptação de material didático e uma adequação da prática pedagógica. Isso envolve, por exemplo, propiciar que o aluno com deficiência visual se apropriar da linguagem química, por meio do uso da Grafia de Química em Braille; uso de material em relevo, para melhor "visualizar" esquemas gráficos, analogias e modelos. E ainda, o uso de materiais pedagógicos diferenciados, como, por exemplo, modelos moleculares (modelos de bolas e varetas). E o mais importante, o professor regente de Química precisa interagir com a Sala de Recursos (atendimento especializado) e também procurar conhecer o Sistema Braille e a respectiva grafia de Química Braille.
P14	Não pensei nisto, porém acho que sim.
P15	Pueden ser enseñados más necesitamos adaptar metodologias
P16	Depende da condição, e do que se fala de tudo. Não sei exatamente o que usaria com os alunos de ensino médio e como adaptaria para os estudantes com deficiência visual.
P17	Acredito que é necessário preparar materiais diferenciados, porém, não tenho formação para tanto. Estou buscando alternativas e ferramentas em grupos de pesquisas que possam me auxiliar nesse processo. Mas penso que conceitos básicos podem ser ensinados, sim: tabela periódica; ligações, geometria, funções orgânicas, mol, cálculos estequiométricos...
P18	Si, es posible pero hay que encontrar las formas adecuadas para poder hacerlo
P19	Acredito que sim, porém utilizando de técnicas de ensino diferenciadas e adaptadas à necessidade do aluno.
P20	Pelo menos os conceitos fundamentais, acho que sim. Meu escasso conhecimento para trabalhar com alunos com deficiência visual e/ou cego se limita a algumas experiências relatadas pelo Prof ^o Gerson Mól num minicurso do EDEQ em Ijuí-RS. E isso já faz um bom tempo.

P21	Sim, pois podemos associar os sentidos mais utilizados por eles para aprender, que é a audição e o tato.
P22	Todos não, principalmente os precisam observar mudança de cor
P23	Podem, desde que mediados de forma correta.
P24	Todos seria impossível, mas uma adaptação seria bem didático
P25	Acredito que devam existir outras formas de fazer o aluno compreender certos conceitos que são visuais.
P26	Eu acredito que todos os fenômenos e conceitos possam ser aprendidos, trabalho com discente deficiente visual da primeira série de ensino médio e tenho desenvolvido, junto de minhas alunas de iniciação científica, materiais táteis para o ensino de química. Até o presente momento a discente se saiu muito bem e os materiais táteis foram importantes também para alunos videntes
P27	Sim pois os outros sentidos são aguçados e o DV possui o intelecto como de outras pessoas
P28	Sim, pode criar modelos para exemplificar os fenômenos com materiais diferenciados.
P29	Eles podem se apropriar dos conceitos que qualquer outro aluno vidente, ou não, podem aprender. Eles tem deficiência visual, mas tem a mesma gama de possibilidades que um os outros alunos.
P30	Sim. Embora encontre-se bastante dificuldades pela própria falta de investimento do poder público, no entanto o professor não pode apenas culpar o estado. Como educando deve procurar ferramentas que auxiliem e consequentemente diminuem os empecilhos para o ensino a deficientes físicos.
P31	Sim, podem ser ensinados. A dificuldade a ser transposta será da criatividade em utilizar outros sentidos que não sejam a visão. No exemplo da resposta acima veio em mente a ideia de borbulhar um líquido com o canudo a frio para mostrar ao deficiente visual através da audição e do tato aspectos similares a ebulição. Mas o desafio está no gerenciamento do grupo de alunos dada a necessidade de atenção especial ao aluno deficiente.
P32	Sim, acredito que é preciso um mover no sentido de preparar materiais e meios para ensina-los
P33	Sim, utilizando estratégias por exemplo
P34	Se existir livros de química em braile, eu como professora adquirindo a capacitação e habilitada irei conduzir e ajudar o meu aluno nos fenômenos químicos e físicos para seu melhor aprendizado.
P35	Parcialmente, é necessário usar a imaginação do aluno
P36	Sim. Sempre usando o áudio
P37	Acredito que sim...
P38	Infelizmente não posso afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados ao aluno com deficiência visual visto que há conceitos muito abstratos onde analogias ou outros métodos de ensino não se enquadram.
P39	Sim, com certeza. Com dedicação e criatividade do docente.
P40	Não pela extrema dificuldade de comunicação
P41	Acredito que nem todos, pois alguns são bem complexos, mas muitos sim.
P42	Sim. Sem dúvidas, todos os conceitos podem ser ensinados as pessoas com deficiência visual, sobretudo, considerando que estes possuem limitação apenas visual e não cognitiva. É um desafio, mas não impossível.
P43	Sim mudando sua metodologia de ensino
P44	Podemos tentar, mas será difícil ter sucesso em tudo
P45	Não, por falta de material adequado. Mas se tivéssemos material seria muito mais fácil.
P46	Penso que nada é impossível nesta vida. No entanto, são raras as formações existentes neste sentido, dificultando o nosso criar para implementar o nosso fazer pedagógico. Já pensei em alguns materiais alternativos para trabalhar com átomos, modelos atômicos e distribuição eletrônica. Foi gratificante.
P47	Conceitos que são difíceis explicar no concreto como equilíbrio químico
P48	Conceitos que são difíceis explicar no concreto como equilíbrio químico
P49	Acredito que sim, mas eu teria dificuldade em ensinar.
P50	"Acredito que sim, se contextualizado a sua realidade. O contato com o calor das substâncias reagindo em um experimento por exemplo pode ser um facilitador nesse processo."
P51	Acredito que sim, tendo condições adequadas para seu entendimento
P52	Como eu disse anteriormente, eu tento, mas nem tudo dá para eles tocarem, sendo assim, uma boa parte é comentado com eles o que está acontecendo.
P53	Atomística é um desafio que não vejo como superar. Eletroquímica também.
P54	Sim, porém seria necessário equipamentos como balanças que informam massa em áudio, phgametros com áudio também, mas não faço ideia de como explicar os saltos quânticos
P55	Depende, primeiro seria necessário equipamentos para experimentos que envolvam áudios, materiais táteis podem ajudar a explicar balanceamento químico, além de equipamentos

	tecnológicos que se forem desenvolvidos para atender esse público, auxiliariam e muito nas situações de ensino aprendizagem para eles.
P56	Creio que sim. Um experimento sobre pH por exemplo poderia ser facilmente demonstrado a esse aluno especial através do paladar. Preparar o experimento diferenciado para que ele consiga entender os conceitos juntamente com os colegas.
P57	Com dificuldade
P58	Sim, através de metodologias diferenciadas lúdicas e mais interativas que envolvessem o tato e outros sentidos.
P59	Não, não saberia como ensinar conceitos a ele, teria que pesquisar algum tipo de metodologia em literaturas.
P60	Acredito que todos possam ser ensinados sim. Porém precisamos (nós professores) de treinamentos.
P61	Acredito que não devido ao meu pouco preparo.
P62	Sim, pela audição, tato e olfato
P63	Não. A química é muito complexa e exige muita atenção, e nós como professores teremos sempre dificuldades com alunos DV.
P64	Sim. Pode ser experimentado com o tato e o olfato, com substâncias que não ofereçam riscos à saúde.
P65	Com boas metodologias e adaptando o material de aula é possível que o aluno aprenda, ao menos, boa parte dos conceitos, alguns talvez sejam complexos a serem ensinados. Um exemplo seria explicar a fórmula da água, simples, fazer bolinhas de hidrogênio de mesmo tamanho e do oxigênio de tamanho maior. O difícil seria talvez explicar geometria espacial, em química orgânica, a visualização seria imprescindível para a compreensão, mas talvez nesse ponto já exista uma solução, eu que ainda não me atualizei sobre essa parte.
P66	Sim, se todos os conceitos forem bem estruturados, com materiais táteis é possível a interação desses alunos.
P67	Sim ...
P68	Sim, mas precisamos de boa estrutura física, uma Boa metodologia e uma Boa formação DE professores, ai sim vamos conseguir alcançar este objetivo. Pois se incluir ele no ensino regular tradicional ele vai ser realmente excluído. Mas todos tem a mesma condição de aprendizagem, basta a gente dispor de metodologias direcionadas, implantação de propostas, reestruturação das escolas e capacitação para os professores.
P69	Acho bem difícil que todos os conceitos sejam assimilados. Por se tratar de algo abstrato, os alunos sem a deficiência já teriam suas dificuldades em assimilar o conteúdo. Com a deficiência as dificuldades se acentuam.
P70	Não sei, os livros te ajudariam com os conceitos, os cds como o som e outros materiais que poderiam ser usados para a apalpação dos mesmos
P71	Sim. Com ajuda da escola especializada e profissional na área e o professor passar os conceitos e/ou fenômenos químicos ao profissional da área e trabalhando em conjunto professor, aluno (a), alunos da classe e profissional da área.
P72	Tendo material adequado e treinamento todos os conceitos podem ser passados sem problemas, porque a deficiência é visual e não intelectual
P73	Acredito que sim, desde que o professor seja capacitado e, que a Escola tenha os materiais didáticos (livros, CDs, equipamentos para as aulas práticas, etc)

APÊNDICE D – Respostas de outros profissionais que participaram da pesquisa.

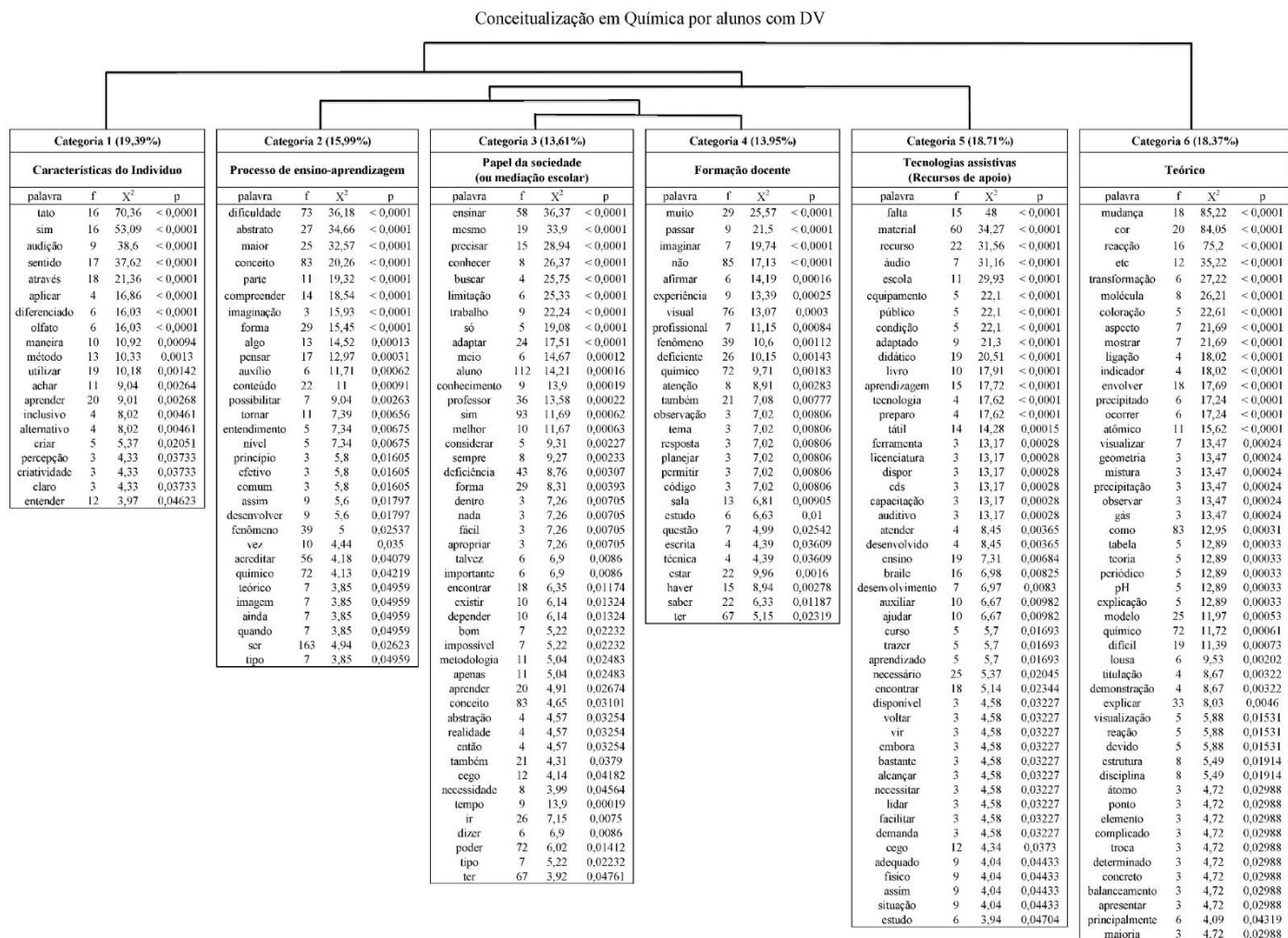
1) Se você, como professor (a), se deparar com um(a) aluno(a) com deficiência visual, quais as dificuldades você encontrará para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos?

Respondente	Respostas
D1	Cores, transformações, não me sentiria segura em ensinar aulas práticas devido ao elevado risco de acidente, explicou tudo desenhando na lousa.
D2	Explicar tridimensionalidade e conceitos de química orgânica são conceitos difíceis de se transmitir sem o auxílio visual.
D3	Dificuldade do(a) aluno(a) em visualizar os fenômenos químicos ocorrendo, como alterações de coloração devido a indicadores, por exemplo.
D4	Acho que nenhuma pq posso trabalhar o tato e a audição
D5	Acho que conceitos que envolvam reações químicas com mudanças de coloração das substâncias envolvidas.
D6	A visualização na realização de experiências, porém é possível levar ao conhecimento da mesma de outra forma.
D7	As dificuldades seriam na visualização de experiências laboratoriais, mas sendo possível passá-la através de teorias, de sons e /ou do olfato por alguns gases liberados, e a explicação da experiência.
D8	Somente com práticas, para vivenciar melhor
D9	Trabajaría con braille y para algunos conceptos intensificaria los otros sentidos.
D10	.
D11	Não sei...
D12	O grande problema para o deficiente e seria as formas de moléculas e outros fenômenos
D13	Não sou professora de Química, mas penso que explicaria o conteúdo para todos, mas com esse aluno usaria materiais que pudessem demonstrar de forma tátil o que seria necessário para entender os conceitos. Por exemplo, uma tabela periódica onde as cores dos elementos fossem substituídas por texturas diferentes, assim quando fosse falar desses elementos ele tb soubesse localizar. Isso com auxílio de um profissional da Educação Especial ficaria bem melhor.
D14	Provavelmente como passar o código braille de química
D15	Como eles aprendem através do tato e da audição, acredito que a maior dificuldade será elaborar um material didático que ele possa tocar.
D16	Por se tratar de assuntos abstratos, a falta de visão para enxergar as imagens, o que facilita o entendimento, acredito ser a principal dificuldade, mas a falta de materiais didáticos para trabalhar com cegos também dificulta o ensino aprendido.
D17	Muitos, como explicar o conceito de uma molécula, mostrar configuração (trigonal, tetraédrica?)
D18	Interface para singularizar e corrigir uma percepção abstrata baseada em um erro cognitivo.
D19	Todas
D20	As informações teóricas não teria problemas, porém as atividades práticas que exigem observação, tais como fenômenos químicos com mudanças de cor e manipulação de materiais/reagentes. A princípio, os trabalhos seriam executados em grupo.
D21	Muita dificuldade
D22	Poderia ser com as cores que se formam perante algumas misturas mas com descrição é possível.
D23	Adaptar material talvez. Escola pública demora pra chegar o q necessitaremos e nem sempre é possível o estudo em contra turno na alfabetização.
D24	Simbologia
D25	Muitas dificuldade

2) Considerando a mesma situação, é possível afirmar que todos os conceitos e/ou fenômenos químicos podem ser ensinados a ele(a)? Justifique sua resposta e exemplifique.

Respondente	Respostas
D1	Não, pois a maioria dos fenômenos químicos ocorre com variação de cor, precipitação, etc. Não vejo como um deficiente visual consiga perceber estes fenômenos.
D2	Sim, só é necessário criatividade e dedicação para encontrar o caminho
D3	Sim, identificando e aplicando outros métodos de percepção dos fenômenos para esses mesmos alunos(as).
D4	Sim desde que utilize as metodologias adequadas a ele.
D5	Pode ser ensinado porem a concepção do que será aprendido será bem diferente do convencional e muitas vezes a quem do desejado.
D6	Sim, teoricamente e através da audição, olfato e possível.
D7	Sim, é possível que todos conceitos e/ou fenômenos químicos sejam ensinados, através de aulas teóricas, de sons, e de explicações dos processos de como que se realizam.
D8	Sim, só buscar a forma adequada para ele
D9	Si, hay que ser creativos y formarse en ello pero es posible.
D10	.
D11	Sim
D12	Sim
D13	Creio que sim, o deficiente visual precisa que tudo seja explicado de forma detalhada, e se o professor tiver sensibilidade conseguirá junto com um especialista da Educação Especial fazer as adaptações necessárias.
D14	Sim...tudo depende do código braile de química e o acesso tátil
D15	Sim, só temos que achar um caminho através dos sentidos utilizados por eles.
D16	Todos não, ao menos que tiver a disposição materiais didáticos acessíveis aos cegos.
D17	Acho que não
D18	Sim. Desde que haja uma efetiva interação professor aluno para os conceitos/ princípios teóricos baseados em uma interface em braile que aproxime /possibilite uma linha imediatamente aberta durante o curso da aula proposto em tempo real...respeitando o "time delay e a ausente de noção abstrata daquilo que terá de ser construído como algo plasticamente projetado e dinamicamente subentendido pelo aluno no ato da construção neuronal do objeto.
D19	Não sei.
D20	Trabalhos experimentais com abordagem investigativa individual não seria possível, nas observações de fenômenos químicos. Penso que haveria necessidade de um auxiliar.
D21	Creio que sim, mas, não faço a ideia de como faria
D22	Sim. Mesmo que seja difícil o aluno DV tem o direito de saber, conhecer e experimentar juntamente com os colegas e de alguma forma contribuir no aprendizado coletivo por meio da interação.
D23	Os q forem sentidos?! É possível qualquer um aprender.
D24	Talvez. Creio q alguns fenômenos só teoricamente
D25	Não

APÊNDICE E – Dendrograma obtido pelo método CHD: clusters da análise



Fonte: Elaborado pela autora.