



## LEVANTAMENTO DA POSSIBILIDADE DE UM CURSO EM UM AVA APLICADO A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

POSSIBILITY OF LIFTING A COURSE IN A AVA APPLIED TO PERSONS WITH VISUAL IMPAIRMENT

**Luis Gabriel Valdivieso Gelves** (Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS/LASSBio – [luisga011@hotmail.com](mailto:luisga011@hotmail.com))

**Marcos Pereira da Silva** (Universidade Federal Fluminense, PIGEAD/LANTE/UFF – [marcosps36@oi.com.br](mailto:marcosps36@oi.com.br))

**Paula Faragó Vieira Barbosa** (Universidade Federal Fluminense, PIGEAD/LANTE/UFF – [farago.paula@gmail.com](mailto:farago.paula@gmail.com))

### Resumo:

No presente trabalho objetiva levantar a possibilidade de interação de pessoas com deficiência visual, em um curso de química no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. O trabalho procura salientar alguns desafios, encontrados por estas pessoas em relação à interação com o curso EAD. É necessária a inclusão educacional com qualidade, levando o indivíduo a ser capaz de interagir com todos e agregar conhecimentos, não apenas o incluindo numericamente, mas mantendo-o no processo de ensino-aprendizagem e, concomitante a isto, na sociedade. Foi realizada uma revisão bibliográfica para identificar o que a literatura atual apresenta a respeito dos elementos essenciais, para pessoas com deficiência visual, obter o aprendizado e construção do conhecimento interagindo em um AVA. Foram sugeridos alguns cursos de Química, a fim de levantar a possibilidade de utilizar a EaD como metodologia possível de ensino-aprendizagem inclusivo à todos, sobretudo para pessoas com deficiência visual.

**Palavras-chave:** Pessoa com deficiência visual. Tecnologia assistiva. EaD. Método científico.

### Abstract:

In the present work aims to raise the possibility of interaction of people with visual impairment in a chemistry course in the Virtual Learning Environment (VLE) Moodle. The work seeks to highlight some challenges encountered by these people in relation to the interaction with the ODL course. educational inclusion with quality, leading the individual to be able to interact with everyone and aggregate knowledge is needed, including not only numerically, but keeping it in the teaching-learning process and, concurrent with this, in society. The literature review was conducted to identify what the literature shows about the essential elements for the visually impaired, get learning and knowledge building interacting in a VLE. Some chemistry courses were suggested in order to raise the possibility of using distance education as possible methodology of inclusive teaching and learning for all, especially for people with visual impairment

**Keywords:** Visually impaired person. Assistive Technology. EAD. scientific method.





## 1. Introdução

### 1.1 Pessoa com deficiência visual

O presente trabalho se desenvolveu dentro de procedimentos teóricos, ou seja, por meio de uma pesquisa sistemática da bibliografia selecionada sobre o tema de referência: Importância das mídias de comunicação em Ensino à Distância (EaD) na inclusão da pessoa com deficiência Visual.

O objetivo é levantar a possibilidade de interação dessas pessoas com deficiência visual em um curso de química, em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O trabalho procura salientar alguns desafios, encontrados por estas pessoas em relação à interação com o curso EAD e sugerir cursos relacionados a esta matéria. Neste contexto, Azevedo (2013, p. 2019) cita a existência de incontáveis obstáculos que impedem a inclusão dessas pessoas com deficiência, portanto, precisa-se investir em tecnologia, materiais didático-pedagógicos plausíveis, além de um processo educacional mais democrático, a fim da integração dessas pessoas.

Para garantir a qualidade de ensino segundo o sistema educacional em vigência, um dos mecanismos mais eficazes é, segundo Peron (2009), o leitor de tela agrupando o sintetizador de voz com a impressão em Braille. Carvalho (2001) aponta algumas barreiras, que precisam ser superadas, a fim de que a pessoa portadora de deficiência possa ser inserida de forma qualitativa nas instituições de ensino, incluindo-a definitivamente no processo de ensino-aprendizagem na modalidade EaD.

De uma maneira mais ampla quanto a importância das mídias de comunicação na EaD, o presente trabalho aborda o ferramental sincrônico e assíncrono. Dentre as ferramentas assíncronas, as quais são atividades que obrigatoriamente não estão limitadas a datas e horários determinados em tempo real quanto à participação dos educandos, nesse caso, o educando, pondera melhor sua participação em discussões, evitando respostas precipitadas e sem o aprimoramento da reflexão. Está em importância o fórum através de suas possibilidades de discussões entre educadores e educandos, limitando-se os entraves geográficos e temporais.

Neste contexto, busca-se:

- I. A sistematização do saber previamente elaborado ao educando;
- II. A otimização da autonomia do aluno, principalmente, à busca de novos horizontes durante o processo de ensino-aprendizagem, além da interação de todos os envolvidos no processo de referência;
- III. A unidade dos envolvidos, por meio da interação virtual, em uma perspectiva multi e interdisciplinar;
- IV. E por fim, antes, durante e depois, possibilitar avaliações a fim de alcançar o objetivo proposto.

### 1.2 Tecnologia, educação e o desenvolvimento social

A *internet* possibilita o acesso amplo em nível de localização, em quantidade e qualidade de informações. O ciberespaço, em que estamos incluídos na atualidade, permite a construção de uma sociedade mais ativa e informatizada, uma





sociedade com possibilidade de apreender e ensinar a partir dos mais diversos locais onde o usuário possa encontrar-se. Por este motivo, a análise e estudo da eficiência destas novas tecnologias e seus efeitos na sociedade são muito importantes para redirecionar a mídia para a construção de um entorno melhor, voltado ao enriquecimento cultural e construção e desenvolvimento de uma sociedade pensante e inovadora. Neste sentido, no campo das ciências exatas com método tradicional, o desenvolvimento do aluno é limitado até onde o professor desenvolve o seu conteúdo teórico, este último comprovado, quando possível, na maior parte das vezes pelas atividades práticas correlatas, podendo os alunos ultrapassar o que lhe é exposto em sala de aula, com o uso das informações periféricas da *internet*, levando-o à multiplicidade de conexões, dando acesso aos avanços tecnológicos e descobrimentos em tempo real, sempre ancorado na sólida formação teórica e prática, o que é fundamental para o desenvolvimento das ciências. Já no caso da EaD o aluno é incentivado a construir seu próprio conhecimento, tendo como base os textos e materiais didáticos preparados para tal fim e com uso essencialmente de programas educacionais informatizados ou simuladores de experimentos e aulas (PHET; INPS; PEARSON; PROEN; VLabQ).

### 1.3 Tecnologia assistiva

Conhece-se como tecnologia assistiva, a utilizada para nomear os recursos e serviços que visam melhorar, ampliar, e até mesmo proporcionar habilidades funcionais para pessoas com necessidades especiais, para que possam ter mais liberdade e autonomia (PINO e RODRIGUES, 2014, p. 7). Segundo Santarosa, as tecnologias assistivas são uma possibilidade de integração social, que permitirá às pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, manusear computadores. (SANTAROSA 2002, p.65). Neste sentido, pode-se entender, por meio destas concepções, que tecnologias assistivas designam um conjunto de artefatos que podem propiciar autonomia à pessoa com deficiência e, conseqüentemente, permitirá que esta seja incluída socialmente (PINO e RODRIGUES, 2014, p. 7).

É neste sentido que uma reconfiguração dos programas indicados a continuação na área de EAD e química podem permitir em combinação através dos softwares livres um aprendizado em química interativo e reflexivo que vise auxiliar a construção do conhecimento e o espírito crítico científico no aluno, pois ele poderá interagir e refletir o que foi construído na etapa presencial do curso com o auxílio do seu professor ou tutor *online*. a) Sistemas operacionais EAD: o DOSVOX, o Virtual Vision, o Jaws e o NVDA (PUC, 2011), assim como o sensor Xbox Kinet da Microsoft que permite descrever imagens 3D por um computador; b) Sistemas operacionais para química: o Chemtool (Desenho de estruturas Químicas), o Eqchem (Balanceamento de fórmulas químicas), o Gdis (Para exibição e manipulação de moléculas isoladas e sistemas periódicos), o Ghemical (Moléculas em 3d), o Kalzium (Para exibir a tabela periódica dos elementos químicos com informações e em diferentes classificações), o Katomix (Jogo para construir moléculas a partir de átomos) e o KmolCalc (Para cálculo de quantidade de partículas (Mol) em uma quantidade de matéria) (Duarte, 2009). Consideramos que o conjunto destes programas podem permitir a criação de novos cursos mais interativos e construtivos em EaD para inclusão da pessoa com deficiência visual como buscado futuramente no presente trabalho de pesquisa.





## 2. Procedimentos Metodológicos

### 2.1 Pessoas com deficiência visual

Foi realizada uma revisão bibliográfica para identificar o que a literatura atual apresenta a respeito dos elementos essenciais, para pessoas com deficiência visual, obter o aprendizado e construção do conhecimento interagindo em um AVA. A partir dos pressupostos teóricos e elementos encontrados, foi possível classificar a bibliografia utilizada quanto aos seus temas mais importantes para esta pesquisa. Em seguida, foram sugeridos alguns cursos de Química, a fim de levantar a possibilidade de utilizar a EaD como metodologia possível de ensino-aprendizagem inclusivo à todos, sobretudo para pessoas com deficiência visual.

### 2.2 A interação dos conhecimentos científicos: a química e sociedade

Foi realizada uma revisão bibliográfica para identificar o que a literatura atual apresenta a respeito dos elementos essenciais para o aprendizado e construção do conhecimento em ciências exatas, especialmente em química. Para serem identificados posteriormente os fatores que influenciam na construção do conhecimento. Foi aplicado um questionário, com uso dos modelos disponibilizados no *Google Docs*, para verificar a opinião dos professores de química em relação aos cursos de EaD da mesma área. O questionário procurou responder os seguintes tópicos: a utilidade destes cursos, a aceitação e os efeitos que estes cursos à distância, em ciências, têm na melhoria da compreensão dos fenômenos químicos presentes na vida cotidiana. A planilha de aplicação do estudo foi divulgada dentre os cursistas e professores de química, matemáticas e física e ficou disponível *on-line*. Foram organizadas as informações coletadas através da pesquisa bibliográfica e do questionário aplicado *on-line*. Os elementos básicos necessários para permitir um processo de ensino-aprendizagem efetivo em um curso de EaD de química, foram identificados mediante a revisão de literatura. Finalmente foram elaboradas as conclusões e perspectivas dos estudos futuros.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 A inclusão da pessoa com deficiência visual

A questão da inclusão das pessoas com deficiência física e comprometimento cognitivo, tem a ganhado mais importância, e concomitante a isso, mais atenção do Governo Brasileiro. Neste contexto, surgem políticas voltadas às inclusões de referência, o que passa a exteriorizar-se, principalmente, pelas agências midiáticas, além de diversas pesquisas, tanto públicas como privada. Perón (2009) afirmou, que "de acordo com dados do Ministério da Saúde, 25 milhões de brasileiros possuem algum tipo de deficiência, ou seja, o número corresponde a 14% da população do país, sendo que 40% representam o grupo de pessoas com deficiência". Para reforçarmos ainda mais a questão governamental e, portanto,





política. Azevedo (2013) salienta que “o inciso III do Art. 208 da Constituição Brasileira cita o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. O MEC, por exemplo, em sua Política Nacional de Educação Especial (MEC/SEEP, 1994), estabelece como diretrizes da Educação Especial dar suporte ao sistema regular de ensino na inserção dos alunos com deficiências. Esta definição foi reforçada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº9.394/96), como também nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Portanto, não só na modulação básica da Educação, mas a inclusão do deficiente é uma realidade em nossa contemporaneidade quanto ao ensino universitário no Brasil, como também, além dessa adaptação, o acesso e permanência do indivíduo deficiente nas agências educacionais. Como já citado, o escopo neste contexto, é sobre a inclusão do deficiente com falta de acuidade visual, ou seja, sem percepção visual alguma, levando-se em consideração não somente a adaptação e acesso, mas a permanência deste indivíduo no processo ensino aprendizagem. Neste contexto, importa-se salientar, que há dois grupos denominados por pessoas com deficiência: aqueles indivíduos que não possuem nenhuma acuidade visual e os que possuem acuidade visual baixa. A seguir serão descritas ações governamentais voltadas às pessoas com deficiência.

### 3.1.1 Pessoas com deficiência

Cegueira é identificada quando 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, Decreto 5.296/04).

A partir do momento em que se é diagnosticado o nível de cegueira do indivíduo, se adotará, por exemplo, os recursos e metodologias a serem aplicados no processo de ensino-aprendizagem em questão. Neste contexto, pode-se afirmar que: A visão subnormal pode ser definida como capacidade de visão que uma pessoa possui situada entre 20/40 e 20/200, após correção. Alguém com visão de 20/200 consegue enxergar algo a 6 metros de distância na proporção em que alguém que não possua esta deficiência, com a capacidade de visão considerada normal que é de 20/20, conseguiria enxergar a 60 metros (AZEVEDO, 2013). A presente pesquisa enfatiza a inclusão das pessoas com deficiência total, que, portanto, nasceram ou que durante a vida perderam totalmente a acuidade visual. Quanto a esse grupo de referência pode-se dizer, pelo menos, no que se trata no aspecto do senso comum; que é bem complexa a sua inclusão, pois, pressupõe-se que a visão seja o meio principal juntamente com a audição, para que qualquer indivíduo possa compreender e, portanto apreender algo, por mínimo que seja.

Pode-se deduzir deste trabalho que a EaD através de suas tecnologias torna-se capaz e perspicaz, quanto à inclusão da pessoa com deficiência. Neste contexto, fica a pergunta feita por Carvalho (2001): "a Educação a Distância no Ensino Superior é adequada como uma forma de acesso para a pessoa com deficiência?" O autor referenciado utiliza o pressuposto de que haja as seguintes barreiras para a pessoa com deficiência quanto a alcançar o aprendizado: aceitação, comunicação, espaço e aprendizagem, que estão inseridos em dois subsistemas: o da pessoa com deficiência e o do Ensino Superior, que estão inseridos no





sistema de inclusão do deficiente em questão. Sendo assim, a EaD deve ter, e desenvolver uma política educacional que ultrapasse essas barreiras, a fim do sucesso no que se propõe. Diante dessas problemáticas exteriorizadas, a presente pesquisa propôs-se a responder tais inquietações.

Quanto à aceitação da pessoa com deficiência visual (devidos suas dificuldades) no universo universitário, mas especificamente no modelo a distância, a presente pesquisa pressupõe que exista uma polaridade interessante; no modelo presencial, evita-se questões de deslocamento físico, uma amplitude maior de locomoção devido à realidade educacional brasileira quanto o acesso não só externo para a pessoa com deficiência, mas interno (pátio, corredores, biblioteca, elevadores, rampas, etc.), e questões de preconceitos e dificuldades de relacionamentos interpessoais. Em contrapartida, busca-se neste trabalho também pressupor que a EaD não pode ser uma válvula de escape da pessoa com deficiência diante de tais dificuldades enfatizadas; criando uma espécie de gueto virtual, além de lhes tolher o acesso a interpessoalidade por direito como indivíduo. Sendo assim, a EaD não deve ser pretendida como um escape, mas uma alternativa comum a todos, inclusive a pessoa com deficiência, fato compreensivo buscado neste trabalho. Neste contexto, busca-se a aceitação do outrem, que deverá estar bem esclarecido no processo aprendizado EaD, ou seja, a pesquisa busca mostrar que a pessoa com deficiência deve ser aceito como um cidadão, por exemplo; que por questão de gestão de tempo, custo financeiro adequado a sua renda, deslocamento e etc., optou por estudar a distância. Chega-se a compreensão que a comunicação em EaD depende dos AVAs, que precisam estar agregadas a um sistema de plataforma que possibilite de forma qualitativa e organizada o processo ensino aprendizagem por meio da *internet*, o que é o caso do sistema Moodle:

### 3.1.2 Moodle

O *Modular Object-Oriented Dynamic Learning* (Moodle) é um ambiente virtual de gestão de cursos à distância, projetado para ajudar educadores a criar, com facilidade, cursos *on-line* de qualidade. Ambientes virtuais como o Moodle também podem ser denominadas de *Learning Management Systems* (LMS), que significa sistemas de gerenciamento de aprendizagem ou ambientes virtuais de aprendizagem. As principais ferramentas do sistema Moodle são: fóruns, gestão de conteúdos, questionários, chat, pesquisa de opinião, *wikis*, glossários, tarefas (PUERTA; AMARAL, 2012). Nota-se, que esses ambientes virtuais entre outros citados acima possibilitaram também à pessoa com deficiência o aprendizado em EaD. Neste contexto, ocorrerá a comunicação e interação entre a pessoa com deficiência, tutores e colegas que possuem ou não visão, ou seja, um ambiente bem interessante e diversificado quanto à alteridade. Neste contexto, nota-se a importância do fórum, diferente das ferramentas de comunicação síncronas, como o chat, o fórum possibilita participações mais aprofundadas, pois alunos e professores podem refletir e pesquisar sobre o tema em discussão antes de postar as suas contribuições. Dessa forma, evitam-se mensagens redundantes, apenas concordando com o que já foi exposto pelo grupo (DUARTE, 2010). Quanto aos mecanismos propícios a inclusão da pessoa com deficiência, nota-se que o "leitor de tela" interligado ao sistema operacional do computador utilizado pela pessoa com deficiência, o possibilitará ter acesso às informações do texto, que por meio de um sintetizador de voz lhe serão possível a compreensão.





### 3.1.3 O sistema JAWS

O sistema *Job Access With Speech* (JAWS), que possibilita, por exemplo, a participação da pessoa com deficiência não somente ao fórum, mas ao Chat e outros eventos por meio do computador ligado a *internet*. O sintetizador de voz possibilita a compreensão do texto em 10 idiomas, além das vozes masculina e feminina, adulta e infantil.

### 3.1.4 O sistema DOSVOX

Outro sistema interessante é o sintetizador de voz para DOS (DOSVOX) produzido no Brasil pelo professor Antônio Borges (BORGES, 1993) no Núcleo de Computação e Eletrônica (NCE) pertencente à UFRJ/RJ. Além de sua gratuidade, este sistema permite a pessoa com deficiência um ambiente virtual de significativa interatividade, onde pode ouvir a síntese da voz em português.

### 3.1.5 O Display Braille

Já o display Braille quando em sincronia com o leitor de tela após a seleção do texto, o traduz em Braille e o exterioriza por voz mecânica. O espaço segundo, Carvalho (2010) é outra barreira aparentemente superada pela pessoa com deficiência na EaD, pois o indivíduo não precisará constantemente ir no espaço físico educacional. Mas em contrapartida, a inclusão social poderá ser limitada, neste contexto, os encontros presenciais devem ser também otimizados via plataforma *on-line*, desde que a instituição tenha um ambiente externo e interno para o acesso da pessoa com deficiência.

Com relação à aprendizagem, segundo Carvalho (2001, p. 20),

A Educação a Distância pode contribuir, de maneira significativa, para minimizar a barreira da aprendizagem, quando oferecida de forma assíncrona, permitindo ao Subsistema Deficiente Visual o acompanhamento do curso no seu próprio ritmo (CARVALHO, 2001, p. 20).

Quanto à pessoa com deficiência, compreendemos que mesmo utilizando equipamentos como, o leitor de tela e o sintetizador de voz precisarão de mais tempo para sua melhor interação e aprendizagem. Neste contexto, por exemplo, o DOSVOX agregado aos seus diversos programas, permite um excelente desempenho das pessoas com deficiência (BORGES, 2005).

## 3.2 Ciências exatas e Sociedade

### 3.2.1 Desenvolvimento de cursos de ciências exatas em EAD:

A evolução constante da sociedade e o desenvolvimento tecnológico exigem uma rápida e robusta mudança nas técnicas e mecanismos de estudo e na preparação dos futuros profissionais, em especial os elementos de base necessários para o desenvolvimento de cursos de EaD na área química e os efeitos que estes exercem sob a interação, interatividade, aceitabilidade e aprendizado. Faz-se necessário um conhecimento construído por meio da





resolução de problemas teóricos, mas também o domínio conceitual amplo para interpretar os resultados obtidos e gerar soluções aos novos questionamentos que possam surgir após uma avaliação profunda do objeto que se estuda. As inúmeras mudanças que ocorrem na atualidade são consequências da facilidade no acesso ao conhecimento por meio da *internet*, da avaliação crítica dos conteúdos encontrados e da validação dos mesmos, isto se encontra em concordância com as exigências que o mundo moderno exige.

A participação da química nas mudanças do ambiente em que vivemos é evidente, boa parte dos objetos comercializados, roupas, automóveis, produtos de limpeza, computadores, combustíveis, medicamentos, tratamento e controle do meio ambiente e outros que são fonte de pesquisas na atualidade, são obtidos a partir de transformações vindas da química. Não há como pensar em algum processo ou material que não tenha alguma etapa química envolvida e que esteja sendo comercializado. A análise e compreensão de qualquer organismo vivo podem ser comparadas com as etapas de uma indústria de alta complexidade química, e isto, tem provocado um aumento do interesse em ciências biológicas, em especial a Biologia e Medicina. Como resultado desta interdisciplinaridade, a bioquímica, tem trazido grandes avanços ao nosso conhecimento sobre a natureza da vida. Porém, só recentemente se tornaram evidentes os problemas oriundos desse grande desenvolvimento tecnológico, como o descarte de resíduos produzidos pelas indústrias e a manutenção de um meio ambiente adequado à vida.

É neste campo que surge a necessidade de profissionais das mais variadas áreas, em especial das ciências exatas, que estejam realmente capacitados e comprometidos com a inovação. Os avanços em tecnologia e a procura do equilíbrio ambientalmente sustentável provindos da mesma tecnologia em evolução, só serão possíveis por meio da formação integral de profissionais interessados nos processos naturais e na compreensão prática das leis naturais e da composição das substâncias que causam o efeito, assim como a relação entre as propriedades e interações dos compostos nas variadas proporções, para a produção de novos materiais.

### **3.2.2 Ensino de ciências e disciplinas**

A disciplinaridade, a interdisciplinaridade ou a transdisciplinaridade, são conceitos que se encontram envolvidos no cotidiano das necessidades dos profissionais de ciências exatas e que são desejáveis em todos os programas acadêmicos fornecidos pelas instituições brasileiras e no mundo como um todo, sejam estes, programas no nível de ensino médio ou no ensino superior. Segundo o professor Ferreira (2012) da UFF/RJ:

A interdisciplinaridade no campo das ciências é um conceito amplo e complexo de construção do conhecimento, que deve ultrapassar a disciplina isolada. Essa concepção deve partir de um modelo de ensino que privilegie e articule as ciências Matemática, Biologia, Química, Física, História, etc., em um ambiente amplo em que os fenômenos sejam observados, analisados e entendidos como fatos conectados (FERREIRA, 2012).

As disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, são consideradas meios para o desenvolvimento de competências como a capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação consistente, de tomada de decisões conscientes e refletidas (reflexivas), de problematização





e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos e de imaginação de situações novas (ROGADO *et al.*, 2011).

Independente da mídia utilizada para elaboração do material didático de EaD, todas têm que objetivar a busca de um instrumento de aprendizagem que apresente condições para uma boa interatividade, sequenciamento de ideias e conteúdos, além de uma relação teoria-prática e autoavaliação. Neste sentido o referencial orientador para os bacharelados interdisciplinares recomendados pelo Ministério da Educação por meio da sua Secretaria de Educação indica:

Ao contrário de outras épocas, a nova ecologia cognitiva digital é marcada por uma capacidade sempre crescente de observação, processamento de dados e conversão do conhecimento em tecnologias capazes de alterar recorrentemente a visão de mundo predominante em uma mesma geração. Diante da complexidade e diversidade cultural do mundo contemporâneo, a arquitetura curricular das nossas formações de graduação reserva pouco espaço para a formação geral e, por isso, se revela impregnada por uma visão fragmentadora do conhecimento e alienada das questões emergentes da natureza, da sociedade, da história e da subjetividade (DE CAMARGO *et al.*, 2010).

Embora esteja claro que não há ensino efetivo sem aprendizagem, também é fato que as situações de aprendizagem requerem do docente, ações que sejam acidentais para a aprendizagem. Estas ações passam por combinações que facilitem os processos de aprendizagem. Segundo Ferreira (1986) o modo como aprendemos depende década um de nossos sentidos em diferente proporção como mostrado na (Tabela 1).

Por meio da análise dos resultados descritos na tabela 1, pode concluir-se claramente que aprendizagem e a retenção dos dados que são adquiridos no processo de construção do conhecimento de cada estudante, facilmente atingidas quanto mais incorporadas nas disciplinas, as metodologias que enfatizam atividades visuais, de discussão e práticas como indispensável nas ciências exatas.

**Tabela 1.** Modos de aprendizagem e retenção de dados.

Aprendizagem	
Contribuição do sentido envolvido	Porcentagem (%)
Por meio do gosto	1
Por meio do tato	1,5
Por meio do olfato	3,5
Por meio da audição	11
Por meio da visão	83
Retenção de dados	
Contribuição do sentido envolvido	Porcentagem (%)
Do que lêem	10
Do que escutam	20
Do que vêem	30
Do que vêem e escutam	50
Do que dizem e discutem	70





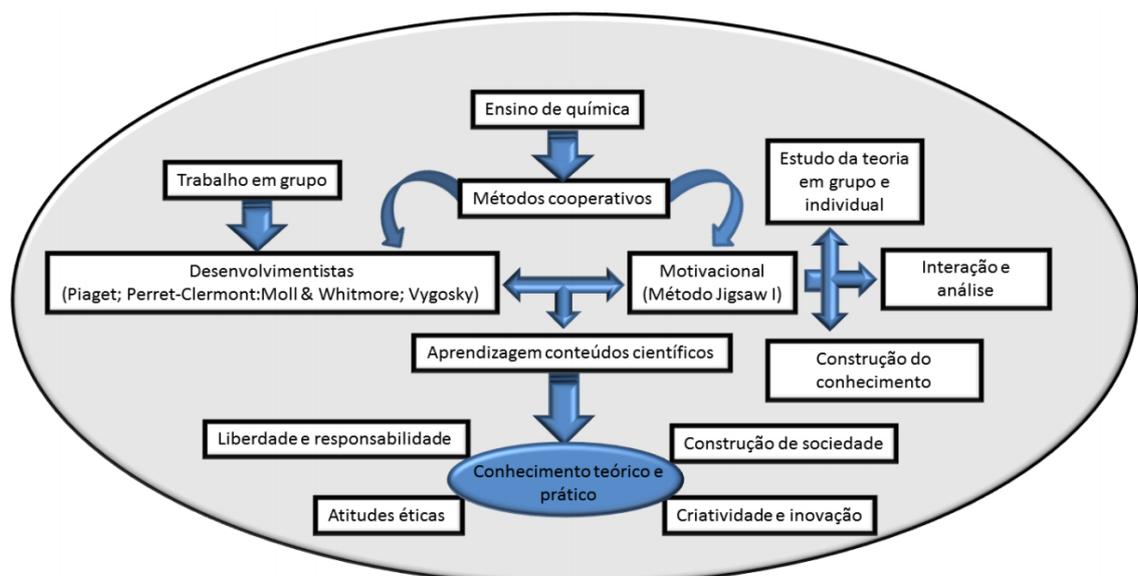
Do que dizem e logo realizam	90
------------------------------	----

Fonte: Ferreira (1986)

A (Figura 2) descreve alguns dos elementos básicos para o ensino de Química e formação de cidadãos conscientes. O aprendizado das ciências com a aplicação dos métodos cooperativos, desenvolvimentista e motivacional, permite a construção do conhecimento científico, obtido a partir de um conhecimento teórico prático eficiente.

O método de desenvolvimento é baseado nas teorias Piagetiana e Vygotskiana que consideram que as tarefas que promovem interação entre os alunos melhoram o aprendizado ao produzir conflitos cognitivos e expor os alunos a pensamentos de alta qualidade. Já a perspectiva da motivação, por sua vez, enfatiza que os grupos são recompensados com base no aprendizado individual de todos os seus membros, gerando normas e sanções entre eles e favorecendo esforços para atingir os objetivos (BARBOSA, 2007). É importante destacar que no processo de ensino-aprendizagem das ciências, é necessário que exista uma participação ativa do professor com atividades de debate que possam ir além de sua finalidade como estratégia de ensino e ultrapassar as paredes da sala de aula, transformando-se em atitude. A prática de formulações de debate como estratégia de ensino em aulas de ciências não é comum na atualidade, nem tampouco trivial, particularmente no ensino de química. Um bom debate requer um papel especial do professor para avançar além da motivação e melhorar a qualidade da argumentação tão importante para a solução de problemas (ALTARUGIO, 2010).

**Figura 2.** Elementos básicos para o ensino de química e formação de cidadãos conscientes.



Fonte: Adaptado de BARBOSA (2007) e ALTARUGIO (2010)



Com a finalidade de constatar algumas opiniões dos professores de ciências exatas, que participam de forma rotineira na formulação de metodologias que permitem uma melhor construção do conhecimento químico em sala de aula presencial, e participam de cursos de EaD de formação continuada, foi aplicado um teste dissertativo, por meio do formulário disponível na plataforma de edição de arquivos do Google, o Google Docs, contendo cinco questões. Até o momento obteve-se 18 respostas de professores que lecionam as disciplinas de química e a maioria dos professores deseja realizar algum curso de química em educação a distância, com objetivo de adquirir contatos e conhecer experiências diferentes, e outros realizariam o curso, não pela aquisição de uma melhor compreensão dos fenômenos e sim pela praticidade em horários e autonomia nos estudos. Uma das desvantagens apontadas faz referência à necessidade das aulas práticas para a compreensão dos conceitos teóricos.

#### 4. Conclusões

Conforme os pressupostos desta pesquisa, o escopo principal foi a inclusão da pessoa com deficiência no processo ensino aprendizagem por meio da modalidade EaD em nossa contemporaneidade. Com isso, o presente estudo apresentou em primeiro momento de forma historicista, a elaboração de pressupostos em relação o surgimento da EaD e suas diversas propostas educacionais. Neste ponto, a pesquisa de referência se preocupou em quebrar a visão de senso comum quanto a EaD ser uma educação puramente moderna e comercial, e que com isto, busca apenas seguir o fluxo das tecnologias de consumo, também na Educação. O trabalho destaca o sucesso da EaD por meio de suas tecnologias na área de pessoas com deficiência visual e química, quanto ao seu objetivo principal, que é oferecer educação de qualidade a todos os indivíduos, em especial a pessoa com deficiência, independente de região geográfica e outros diversos fatores de ordem social.

Por fim, este trabalho mostrou a modalidade EaD e sua eficiência, por não apenas incluir a pessoa com deficiência, mas possibilitar sua permanência confortável e com qualidade, por meio dos AVAs e suas diversas ferramentas. Com base na análise das respostas dos professores, fica evidente a necessidade de que as aulas experimentais sejam mantidas como aulas presenciais nos cursos de química de EaD, para fortalecer a familiarização dos alunos com os instrumentos de uso cotidiano em laboratórios de pesquisa em química. As aulas práticas devem estar acompanhadas de momentos de reflexão, como é proposto através do auxílio de sistemas operacionais específicos de química, sobre o que está sendo discutido, para verificar se está sendo compreendido e construído o conhecimento aplicado, assim como, para verificar o grau de qualidade na argumentação que cada aluno constrói individualmente e em grupo, com a finalidade de melhorar de forma contínua, instigando, para propor as futuras ações em cada etapa. O *checklist* inicial dos cursos constitui uma forte preocupação para todos nós pesquisadores, pois cursos de química e licenciatura em Química em EaD, ainda não tem um processo inclusivo amplo para pessoas com deficiência visual. Os cursos devem enfatizar, a formação integral do profissional no campo teórico-prático, pois desta forma o mesmo terá as bases necessárias, para orientar a construção do conhecimento científico nos próprios alunos, com bases reais do sistema educacional e com alta capacidade de produzir ou criar.





## 5. Referências

ALTARUGIO, M. H et al. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n 1, p. 26-30, fev. 2010.

AZEVEDO, N. C. C. Da Inclusão Escolar do Deficiente Visual à Educação para o Sujeito. **Revista Exitus**, V. 3, n. 2, 219 p. 2013.

BARBOSA, M. L. de O. **As desigualdades diante da educação e seus efeitos sociais**. *Cad. CRH*. v. 20, n. 49, p. 09-13, 2007.

BORGES, A.J. **DOSVOX** - Um Novo Acesso dos Cegos à Cultura e ao Trabalho. 2005. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?itemid=100>>. Acesso em 26 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. Uma breve história do DOSVOX. 1993. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufjf.br/dosvox/historico.htm>>. Acesso em 25 jun. 2016.

CARVALHO, J. O. F. **Soluções Tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à Educação a Distância no Ensino Superior**. 2001. 221 f. Tese (Doutorado em Educação) - Curso de Educação a Distância, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DUARTE, S. K. S. **O uso do fórum na EaD: contribuições pedagógicas**. 2010. 50 f. Monografia (Graduação em Pedagogia) - Curso em Pedagogia Multimeios de Informática Educativa, Faculdade de Educação, Porto Alegre, RGS. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/software/2789-tecnologia-a-favor-das-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais.htm>> . Acesso em: 20 maio. 2016.

DE CAMARGO, M. S. et al. **Referenciais orientadores para os bacharelados interdisciplinares e similares**. Ministério da Educação Secretaria de Educação Superior. p. 1-8. 2010. Disponível em: <<http://reuni.mec.gov.br/o-quee-o-reuni>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

DUARTE, Sinara. Lista de softwares livres educacionais. Pitadas de educação, informática educativa e mundo livre. 2009  
Disponível em: <<https://softwarelivrenaeducacao.wordpress.com/software-livres-educacionais/>>

FERREIRA, V. F. A interdisciplinaridade é desejável, mas o modelo não pode ser imposto. **Quim. Nova**, V. 35, n. 10, p. 1899-1899, 2012.

GUERRA, R. A. T. et al. **Ciências biológicas**: cadernos CB virtual 7. João Pessoa. Editorial Universitária. p. 207-261, 2011.

INPS – Instituto Nacional de Pesquisa do Semiárido. **Simuladores de química**. Virtual ChemLab/Laboratório Virtual de Química. Disponível em:





<<http://www.portalquimicaemfoco.com.br/p/sobre.html>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

NASSER, Julio. **Ciência. Videogame pode fazer cego 'enxergar' através de sons.** 06 de julho de 2015. Disponível em < <http://www.dm.com.br/ciencia/2015/07/videogame-pode-fazer-cego-enxergar-atraves-de-sons.html>>. Acessado em 09 de Julho de 2016.

PHET - Interactive Simulations. **Simulações interativas em ciências e matemáticas.** University of Colorado Boulder. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/pt_BR)>. Acesso em: 25 jan. 2015

PINO, Adriana Soeiro; Rodrigues, Marta Cristina. **Tecnologia assistiva: desafios e possibilidades no desenvolvimento e adaptação de conteúdo digital.** São Paulo- SP- maio de 2014. Acessado <12 de julho de 2016>. Disponível em <http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/249.pdf>

PEARSON. Always Learning. **Virtual lab.** Disponível em: <<http://www.labsvirtuais.com.br/sobrelabs.asp#anchor-sobrelabs>>. Acesso em: 03 fev. 2016

PERON, M. **Tecnologia a favor das pessoas portadoras de necessidades especiais.** TECMUNDO, 2009. Disponível em: < <http://www.tecmundo.com.br/software/2789-tecnologia-a-favor-das-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2016

PUC-Minas. Portal de informações sobre tecnologia assistiva para pessoas com necessidades especiais: **A tecnologia assistiva e as pessoas cegas ou com baixa visão.** 01 de março de 2011. Disponível em <[http://www.contagem.pucminas.br/pitane/index.php?option=com\\_content&view=article&id=87:a](http://www.contagem.pucminas.br/pitane/index.php?option=com_content&view=article&id=87:a)>, acessado 12 de julho de 2016.

PUERTA, A. A.; AMARAL, R. M. **Comparação da educação presencial com a educação à distância através de uma pesquisa aplicada. A biblioteca universitária no contexto da Educação à Distância.** Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2012. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/anais/site/pdfs/2866.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

PROEN. **E-química.** Instituto de Química de Araraquara. Disponível em: <<http://equimica.iq.unesp.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

ROGADO, J. et al. F. **Ações educativas desafiadoras e interativas em ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** 13º Seminário de Extensão. 9ª amostra acadêmica UNIMEP: Ambiente e sustentabilidade. 2011.





SANTAROSA, L. M. C. **Cooperação na Web entre PNEE: construindo conhecimento no Núcleo de Informática na Educação Especial da Ufrgs.** In: Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial- III CIIIE- SEESP/MEC, Fortaleza. ago. 2002, p. 64-79.

VLabQ - **Laboratório Virtual de Química.** Disponível em:  
<<http://vlabq-laboratorio-virtual-quimica.programasejogos.com>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

