

**UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS): O TEMA  
ÁCIDOS E BASES EM UMA PROPOSTA DE ENSINO VOLTADA PARA A  
INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNITS (PMTU): ACIDS AND BASES  
THEME IN A PROPOSAL AIMED TO THE INCLUSION OF THE STUDENTS WITH  
SIGHT DISABILITY**

Gabriela Rosângela dos Santos<sup>1\*</sup>, Daniel Girardi<sup>1</sup> e Daniela Brondani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau-SC, Departamento de Ciências Exatas e Educação.

\*Autora correspondente: [gabrielaqmc@outlook.com](mailto:gabrielaqmc@outlook.com)

**Resumo**

Este estudo propõe e investiga as potencialidades de uma UEPS para a abordagem do conteúdo de ácidos e bases, em uma proposta de ensino inclusivo para estudantes com deficiência visual (DV). Para esta pesquisa, foi aplicada uma sequência de aulas em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de uma instituição pública de ensino. As atividades desenvolvidas foram: investigação dos conhecimentos prévios, aplicação de uma *WebQuest*, atividade experimental, aula expositiva dialogada e construção em conjunto de um mapa conceitual. Durante o processo, houve a participação ativa dos estudantes, sendo possível observar a evolução da construção do conhecimento. Entretanto, esse estudo mostrou que a inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de Química é influenciada por diversos fatores, entre os quais: necessidade de materiais adaptados, colaboração dos estudantes sem deficiência e aceitação do sujeito com deficiência visual em relação a própria deficiência.

**Palavras-chaves:** Ensino. UEPS. Ácidos e Bases. Deficiência visual.

**Abstract**

This study has the purpose of investigating the potentials of an PMTU (Potentially Meaningful Teaching Units) to approach the content of acids and bases. With the purpose of an inclusion for the students with sight deficiency. For this research, it was applied a sequency of classes for freshman students in high school of a public school. The activities developed were: investigation of the pre-knowledge concepts of the students, application of a *WebQuest*, experimental activity, expositive class debated and constructed in consonance of a conceitual map. During the process students participated in a very active way, it's possible to observe the evolution and its construction of their knowlege. Therefore, this study has shown that the inclusion of the students with sight disability in chemistry classes is influenced by many factors such as: needng of their own material wich were modeled for them, colaboration of the other regular non deficiency students and acceptance for their disability.

**Keywords:** Teach. USPT (UEPS). Acids and Bases. Sight disability.

## 1. INTRODUÇÃO

Na disciplina de Química, ofertada no Ensino Médio, um dos grandes desafios a ser superado é o ensino centrado na memorização de conteúdo, dando ênfase à quantidade e não à qualidade das informações. Nesse sistema de ensino, os dados são retidos pelos estudantes e devolvidos por meio de testes avaliativos, constituindo um ensino do tipo transmissão-recepção, distanciando o ensino de Química do mundo no qual os estudantes estão inseridos [1, 2]. Além

disso, o professor é aquele que detém o saber e que o repassa ao estudante, e este recebe as informações como verdadeiras e sem questionamentos [3].

O ensino desvinculado da realidade dos estudantes prioriza o processo de aprendizagem pautado na memorização, sem considerar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes por meio de suas experiências. Como alternativa, o ensino fundamentado na teoria da aprendizagem significativa [4] torna-se uma proposta interessante para o planejamento de um Ensino de Química que leva em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, dando sentido aos conteúdos trabalhados em sala de aula. A aprendizagem significativa é designada pela interação entre os novos conhecimentos, ou seja, as informações que são expressas pelo professor e os conhecimentos relevantes presentes na estrutura cognitiva dos estudantes [5].

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) enfatizam que a aprendizagem em Química deve promover o desenvolvimento de competências e habilidades por meio de situações-problemas que possibilitem aos estudantes “interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões” [6]. Nesse cenário, faz-se necessário um planejamento de ensino pautado em metodologias que favoreçam a participação dos estudantes nas aulas de Química, cabendo ao professor mediar e orientar os estudantes no processo da construção do conhecimento.

Diante disso, este estudo propõe e investiga uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o ensino da temática ácidos e bases, voltada para a inclusão de estudantes com deficiência visual e que oportunize a participação ativa de todos os estudantes.

### 1.1 UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS)

Uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, é que o material instrucional seja potencialmente significativo, ou seja, apresente um raciocínio lógico, organizado e que permita ao estudante relacionar as novas informações aos conhecimentos específicos e relevantes já presentes na sua estrutura cognitiva [5]. Nesse cenário, a construção de UEPS torna-se uma possibilidade interessante, ao organizar os conteúdos em uma sequência lógica e que apresentem diferentes metodologias de ensino [7].

Para [5], uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) é uma sequência didática potencialmente facilitadora da aprendizagem significativa. Segundo o autor, as UEPS seguem a filosofia de que só existe ensino se houver aprendizagem, e esta deve ser significativa. Baseada em diversos teóricos, a UEPS é planejada em oito aspectos sequências de modo a envolver diferentes materiais e metodologias de ensino. De forma sintética, os aspectos são: 1) escolha dos conteúdos; 2) investigação dos conhecimentos prévios; 3) criação de situações

introdutórias; 4) diferenciação progressiva; 5) avanço de complexidade; 6) reconciliação integradora; 7) avaliação da aprendizagem e 8) êxito da UEPS.

Encontramos na literatura trabalhos que propõem e investigam aplicações de UEPS no ensino de química para a abordagem de diferentes conteúdos. Entre estes, podemos citar os estudos de isomeria [8], energia e ligações químicas [7], estereoquímica cis/trans [9], propriedades físicas de compostos orgânicos [10] e UEPS com temáticas que possibilitam a abordagem de diferentes conteúdos químicos [11], oportunizando um ensino voltado para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

Considerando que as UEPS requerem o uso de diferentes metodologias de ensino [5], as atividades devem ser planejadas de modo a incluir a diversidade presente na sala de aula, atendendo as diferenças e necessidades dos estudantes. É nessa perspectiva que propomos uma UEPS que seja inclusiva, permitindo a participação de estudantes com deficiência visual.

## 1.2 O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A Química é uma área que possui uma linguagem própria, apropriando-se de imagens, modelos representacionais e equações como meio de explicar seus conceitos e processos. As atividades experimentais, geralmente, exigem a visão para realizar medidas e acompanhar os processos (mudança de coloração, formação de precipitado, entre outros) [12]. Portanto, o ensino de química para alunos com deficiência visual requer o planejamento de atividades que minimizem a necessidade da visão ou que utilizem equipamentos que propiciem a acessibilidade para os estudantes.

Encontramos na literatura diversos trabalhos que descrevem recursos e metodologias que são capazes de promover a acessibilidade de estudantes com deficiência visual nas aulas teóricas e práticas de Química [12-16]. O trabalho de [17] apresenta uma série de materiais e equipamentos de baixo custo que podem ser facilmente reproduzidos e adaptados por professores (de ensino básico e superior), assegurando a participação ativa desses sujeitos. Destaca-se, também, o desenvolvimento de recursos computacionais capazes de converter textos em falas e que possibilitam o armazenamento de dados, construções de gráficos e relatórios [18, 19].

Com o objetivo de normatizar os símbolos em Braille (sistema de escrita tátil) utilizados na área da Química, em 2002 o Ministério da Educação (MEC) desenvolveu e disponibilizou a Grafia Química Braille para uso no Brasil, que, em 2017 recebeu a sua terceira versão. O documento dispõe de estruturas, figuras, modelos representacionais, notações, entre outros,

possibilitando melhorias no acesso das pessoas com deficiência visual a conteúdos educacionais de diferentes níveis de ensino [20].

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, expomos a nossa proposta de UEPS e posteriormente, apresentamos os resultados obtidos na investigação das potencialidades e limitações da mesma dentro do contexto pesquisado.

A sequência didática proposta é planejada para aplicação em seis aulas de 45 minutos e faz uso de diferentes atividades e metodologias de ensino. Apresentamos a seguir a UEPS proposta para o conteúdo de ácidos e bases.

### 2.1 CONSTRUÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS)

Para a primeira aula, propomos duas atividades: 1) aplicação de um questionário para o levantamento das concepções e conhecimentos prévios e 2) um experimento de degustação às cegas. O questionário para o levantamento dos conhecimentos prévios é uma adaptação da proposta feita por [21] e apresenta as seguintes perguntas:

- a) *O que você compreende como ácidos e bases?*
- a) *Qual a relação entre ácidos e bases e sua vida?*
- b) *Cite exemplos de substâncias ácidas e básicas que você encontra no seu cotidiano.*
- c) *Quando você degusta determinado alimento, qual sabor ou sensação lhe faz classificá-lo como ácido ou básico?*
- d) *Você saberia explicar os sabores de alimentos que você não caracteriza como ácidos ou básicos? Qual caráter esses alimentos podem ter?*

O objetivo deste questionário é reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes e as possíveis relações que fazem entre este conteúdo e o seu cotidiano.

A segunda atividade também é realizada com o objetivo de identificar e ativar as pré-concepções dos estudantes. Entendemos por “ativar as pré-concepções”, o processo em que o estudante observa de forma explícita alguns termos do conteúdo a ser trabalhado (ácidos e bases) com algo do seu cotidiano (degustação de alimentos). Neste momento, os estudantes fazem a degustação às cegas de diferentes amostras. Após a degustação, com a posse de uma folha de análise eles devem: 1) indicar qual o produto acreditavam estar consumindo; 2)

assinalar o sabor atribuído entre as opções propostas (doce, salgado, azedo, amargo e outro) e 3) assinalar o caráter entre as opções (ácido, neutro ou básico). Indicamos e utilizamos para a degustação: soluções de cloreto de sódio e de bicarbonato de sódio, refrigerante do tipo cola, leite de magnésia e suco de limão.

O intuito inicial é identificar todas e quaisquer concepções que os estudantes tenham sobre o tema, sem a preocupação inicial de considerá-las corretas ou não no contexto a ser trabalhado. Para correlacionar os dados individuais dos estudantes nas duas atividades, o questionário e a tabela são entregues juntos.

Para a segunda aula, propomos uma *WebQuest* como atividade introdutória e informativa ao conteúdo de ácidos e bases (acessível em <http://webquimica.paginas.ufsc.br/>). A resolução da *WebQuest* é realizada em equipes e com a utilização de dispositivo com acesso à internet (computador, tablet ou mesmo o celular). As questões das tarefas partem de situações cotidianas, como a relação dos alimentos com o seu caráter, e vão progressivamente exigindo um aprofundamento do conteúdo, até chegar a necessidade das teorias ácido-base. A entrega das tarefas é realizada apenas no encontro seguinte, oportunizando maior tempo de estudo. O objetivo de iniciar a resolução da *WebQuest* em aula, é acompanhar os estudantes no começo da atividade, orientando-os e observando-os no desenvolvimento das tarefas. Esta atividade tem como intuito promover o processo de aprendizagem em diferentes ambientes e propiciar autonomia dos estudantes, possibilitando uma aprendizagem ativa. Ao final da *WebQuest*, é apresentada aos estudantes uma situação problema fictícia de um paciente com refluxo gastroesofágico ácido (acessível em: <http://webquimica.paginas.ufsc.br/conclusao/>), a qual será utilizada na aula seguinte.

Para a terceira aula, propomos uma atividade experimental de roteiro aberto, a qual deve ser realizada em equipes e no laboratório de química (ou ciências em geral). Não há a necessidade de ser a mesma formada na *WebQuest*. Nessa prática, são fornecidos kits com os reagentes e materiais necessários para a prática, contendo: copos, seringas, pHmetro, amostra fictícia de suco gástrico (solução de HCl pH $\approx$ 4<sup>1</sup>) e amostras de produtos comestíveis: soluções de cloreto de sódio e bicarbonato de sódio, refrigerante do tipo cola, leite de magnésia e vinagre. Um dos kits é adaptado para a estudante com deficiência visual (Figura 1), essas adaptações consistem em: 1) textos e legendas dos reagentes transcritos em Braille; 2) seringas adaptadas – indicamos fazer vincos a cada 1 mL e 5 mL, em seringas de 5 mL e 20 mL, respectivamente.

---

<sup>1</sup>Reconhecemos que o suco gástrico apresenta pH menor que 4, todavia, por questões de segurança, optamos em utilizar uma solução diluída de HCl com pH  $\approx$  4.

Após preencher por completo a seringa, o estudante partindo da base de entrada do êmbolo encaixa a unha no vinco correspondente à quantidade desejada, assim, pressiona o êmbolo até que o dedo encoste na parede do corpo da seringa; 3) sistema *soroban* – as peças maiores correspondem à 5 mL e as menores à 1 mL. No início da atividade, todas as peças são posicionadas de um lado do sistema. A cada adição de reagente, o estudante move a(s) peça(s) correspondentes à quantidade de reagente adicionado. Ao final, será possível contabilizar o total de reagente utilizado e 4) pHmetro acessível<sup>2</sup> – o pHmetro foi desenvolvido pelos pesquisadores. O sistema pode ser manuseado por estudantes com e sem DV. Para a acessibilidade, foi desenvolvido um aplicativo para celular capaz de receber do pHmetro os valores de pH e, via *Bluetooth*, emitir em forma de som. Um adesivo com relevo pode ser colado na lateral do celular, a altura do botão “medir”, auxiliando o estudante no processo experimental.

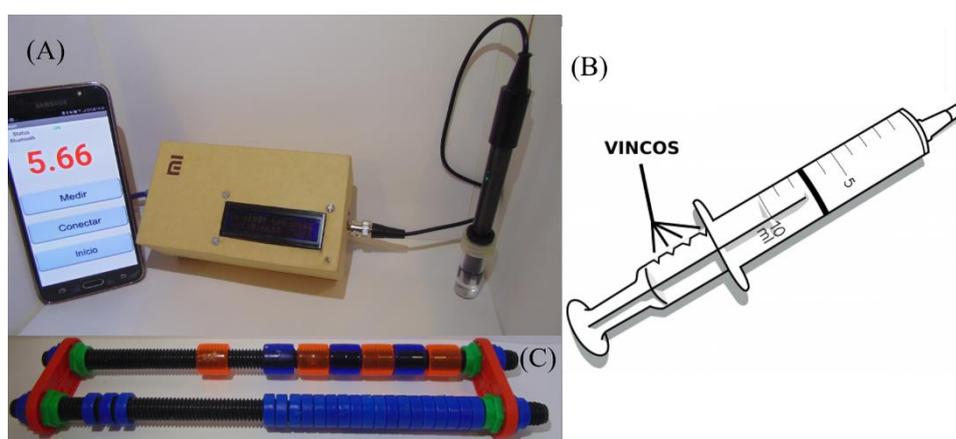


Figura 1. Kit acessível para a estudante com deficiência visual. (A) pHmetro adaptado para a emissão sonora do valor do pH das soluções. (B) seringa adaptada com vincos em intervalo de volume conhecido pelo estudante com DV (C) sistema para cálculo total de reagentes utilizados. As peças maiores correspondem a 5 mL e as menores a 1 mL.

Para essa atividade, não há roteiro experimental. Ele é substituído por fichas, contendo as seguintes perguntas orientadoras: *O que você vai fazer? Por quê? Como irá proceder? O que você espera que aconteça? Quais os resultados obtidos?* Essas perguntas devem ser respondidas antes, durante e após os testes, de forma a organizar os conhecimentos dos estudantes e auxiliar no planejamento dos testes. Nosso objetivo com esse roteiro é permitir que as equipes tenham liberdade de ação e deixar explícito o pensamento dos estudantes. Assim, é possível analisar como ocorreu o aprendizado na resolução da *WebQuest*.

<sup>2</sup>Os detalhes do pHmetro e do software não estão disponíveis pois é objeto de outra publicação. Ele pode ser substituído por um pHmetro usual, desde que haja um segundo professor para realizar a leitura para o estudante com DV.

Na quarta aula, propomos um momento de discussão entre os estudantes de cada equipe sobre os testes realizados e os resultados obtidos. Nesta aula, os estudantes reúnem-se nas mesmas equipes da aula anterior, discutem os resultados obtidos e iniciam a elaboração da resposta para a situação-problema apresentada. Além disso, os kits continuam a disposição para que possam realizar testes que antes não haviam realizado e nesse momento julgaram pertinente.

Na quinta aula, cada equipe deve apresentar para todos a sua resposta para o problema. O professor irá guiar o diálogo entre todos os estudantes da turma, discutindo os testes realizados, os resultados obtidos e as soluções propostas. O intuito dessa atividade é promover a reintegração conciliadora entre os conteúdos e as atividades realizadas. Torna-se interessante nesse momento, articular os principais aspectos observados na investigação dos conhecimentos prévios com pontos relevantes envolvidos na atividade da *WebQuest*. Pontos que também estavam interligados na atividade experimental, oportunizando uma reorganização e modificação nos conhecimentos prévios dos estudantes. O professor deve tomar nota dos termos e conceitos citados pelos estudantes, pois estes serão utilizados na próxima aula.

Na sexta aula, propomos a construção de um mapa conceitual a partir de palavras e ideias que foram citadas pelos estudantes na quinta aula. Este mapa deve ser construído em conjunto e por consenso entre os estudantes. O professor apresenta os termos e palavras que foram evocados na aula anterior e a turma deve, inicialmente, eleger qual o termo mais importante da lista. Ou seja, qual a ideia central do mapa conceitual e a partir daí realizar conexões com os demais termos/ideias. Entretanto, essas conexões devem ser realizadas a partir de um consenso entre os estudantes. Esta atividade objetiva entender como está organizada a estrutura cognitiva dos alunos após uma sequência de atividades, conhecendo assim, como eles organizaram e relacionaram os conceitos.

## 2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi submetida e aprovada (90920718.7.0000.0121) pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH – UFSC). Desta forma, os estudos foram desenvolvidos de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa.

A UEPS foi aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Santa Catarina. Dos 33 estudantes que integravam a turma participante, uma estudante apresentava cegueira congênita.

Antes da aplicação da UEPS, a estudante com deficiência visual (DV) foi entrevistada, com o objetivo de coletar informações sobre suas habilidades em utilizar ferramentas digitais, tendo em vista que as atividades requeriam conhecimento básico de manipulação desses meios de comunicação. Além disso, identificar possíveis aspectos que exigissem modificações para a acessibilidade da UEPS.

A estudante possui cegueira total desde nascença e mostrou ter vergonha da sua condição. Por exemplo, utiliza óculos com lentes transparentes com o objetivo de “*disfarçar a deficiência e por se sentir mais bonita*”, segundo ela. Também se recusa a utilizar bengala para se locomover e programa de acessibilidade de celular em lugares públicos. A ausência de autoconfiança pode apresentar destaque dentre os obstáculos enfrentados pelas pessoas com deficiência. A aceitação de suas condições e características, bem como o reconhecimento de suas potencialidades, são aspectos importantes para o desenvolvimento de autoconfiança [22].

Em relação aos meios digitais, a estudante informou ter maior habilidade em manusear celular. Para garantir a acessibilidade, a *WebQuest* foi previamente testada utilizando o *TalkBack* (recurso de acessibilidade do Android que realiza a leitura dos textos na tela do celular). As imagens da *WebQuest* eram acompanhadas de descrições para atender a estudante com DV. Além disso, foram indicadas aulas presentes no *youtube*, considerando que a estudante utilizava constantemente esse *site*.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1 APLICAÇÃO DA UEPS**

As informações apresentadas nestes resultados foram construídas com base nas interações com os estudantes e nos materiais desenvolvidos durante a aplicação da sequência didática. As análises dos dados foram realizadas ao longo do processo de pesquisa, na busca por evidências de (re)organização e (re)construção dos conhecimentos dos estudantes e aspectos relevantes no processo de inclusão da estudante com DV nas atividades.

Nosso objetivo neste trabalho era que os estudantes participassem da sequência de aulas sem preocupações com notas. Entretanto, no início da primeira aula, a professora da disciplina informou que seria atribuída nota aos trabalhos realizados durante a UEPS, com exceção da primeira atividade. Acreditamos que a atribuição de notas às atividades influenciou nas posturas dos estudantes, como pretendemos evidenciar ao longo desta sessão.

Dos 33 estudantes que integram a turma, 26 estavam presentes na primeira aula, e uma estudante optou por não realizar a atividade. Desta forma, na primeira atividade, obtivemos o retorno de 25 questionários respondidos. As respostas dos estudantes evidenciaram um conhecimento mais claro sobre as substâncias ácidas, sendo que as definições “*algo que queima*” e “*substâncias corrosivas*” foram citadas com maior frequência pelos estudantes. Em relação às bases, as repostas mostraram uma ligação intrínseca da palavra *base* como sinônimo de sustentação ou ponto de partida para algo, como observado nas repostas: “*Início de uma substância química*” e “*Substância base para misturar outra*”. Um resultado similar foi observado por [23]. Além disso, alguns estudantes indicaram não saber o que são substâncias básicas ou identificavam-nas como “*tudo aquilo que não é ácido*”. Quando questionados sobre o caráter dos alimentos que não se caracterizavam como ácidos ou básicos, apenas quatro estudantes citaram as substâncias *neutras* e nove indicaram que “*toda substância tem base*”, sendo mais uma evidência da relação entre a palavra *base* como sinônimo de sustentação.

Das respostas fornecidas pelos estudantes, nenhuma indicava um saber formal sobre o significado da palavra *base*. Apesar de algumas respostas apresentarem determinadas propriedades dos ácidos, não identificamos explicações sobre o comportamento ou teorias que envolvessem o tema. Resultado esperado, uma vez que os estudantes não haviam trabalhado até o momento o conteúdo. Portanto, compreendemos a simplicidade e ausência de saber científico em suas repostas.

Na atividade de degustação, o questionário era respondido individualmente e, por questões de quantidade de material, a degustação era feita em grupos, com respostas individuais. Nesta atividade, um grupo convidou a estudante com DV para realizar a experimentação em conjunto. À essa equipe, foram entregues recipientes também numerados em Braille, oportunizando a participação de todos. Para o preenchimento da tabela, a estudante DV contou com o auxílio de uma colega. Esta foi a única atividade em que a estudante com DV recebeu um convite autêntico para participar de uma equipe durante toda a UEPS.

Os dados da segunda atividade foram analisados com o objetivo de identificar possíveis relações que os estudantes estabeleciam entre os sabores e o caráter dos alimentos, bem como, correlacionar esses dados com as respostas do questionário de levantamento de pré-concepções. Em síntese, identificamos que 17 estudantes que relacionaram as amostras identificadas como ácidas ao sabor de azedo, amargo ou salgado informaram no questionário que distinguiam os alimentos/produtos ácidos através desses sabores (ex. de alimentos citados: vinagre, cebola, sal, sucos cítricos, refrigerantes, balas e frutas). Para as amostras básicas, 10 estudantes que

associaram os alimentos/produtos básicos àqueles doces ou sem sabor, indicaram no questionário que reconheciam os alimentos por essas características (ex. de alimentos citados: batata doce, arroz e água). As amostras caracterizadas como neutras, foram associadas em grande maioria, como alimentos salgados. Nos questionários, não foram fornecidas informações/características sobre os sabores dos alimentos/produtos neutros.

Na atividade da *WebQuest*, houve resistência dos estudantes normovisuais em aceitar a estudante com DV nas oito equipes formadas. Após serem questionados em qual equipe a estudante com DV poderia realizar a atividade, uma dupla concordou com a sua participação.

Entendemos este comportamento como um reflexo da fala da professora da disciplina ao vincular a atividade a uma atribuição de nota. Acreditamos que, para os estudantes, a presença da estudante com DV poderia “prejudicar” o andamento da atividade, que apresentava muito estímulo visual. A estudante com DV optou por não utilizar o recurso de acessibilidade do celular em sala, desenvolvendo uma postura passiva na execução da atividade, sem interação com os colegas e discussões das informações. Em outras palavras, ficou parada durante toda aula sem fazer nada. A possibilidade desse comportamento já havia sido prevista durante a entrevista, já que a estudante havia demonstrado vergonha em utilizar as ferramentas de acessibilidade em público. Em contraturno, na *Sala de Recursos* e na presença de uma pesquisadora e da profissional que atende os estudantes com deficiência, a estudante com DV desenvolveu sozinha a *WebQuest* utilizando o recurso *TalkBack* e ouvindo as aulas do *youtube* indicadas na atividade. Cabe ressaltar que não houve privilégios em relação à estudante, contudo, todas as questões foram explicadas à estudante a pedido da professora da *Sala de Recurso*. Todos os materiais foram desenvolvidos pela estudante utilizando a máquina de escrever em Braille e após a atividade, a professora da *Sala de Recursos* transcreveu suas respostas a tinta, para a análise dos materiais construídos pela estudante.

Durante a *WebQuest*, os estudantes se mostraram motivados e envolvidos na atividade, instigados pela curiosidade em descobrir os valores dos pHs das amostras provadas na aula anterior, bem como, entusiasmados pela atividade no laboratório de informática. Identificamos que os estudantes utilizaram o tempo disponibilizado para buscar as informações necessárias para a resolução das atividades e houve pouca dispersão e utilização do computador para outras finalidades. A atividade promoveu diálogos entre os membros das equipes durante as resoluções das tarefas, fortalecendo os debates, o posicionamento e defesa dos argumentos.

Em síntese, as respostas dos estudantes demonstraram que as equipes buscaram nas fontes indicadas e em outras, as soluções para as tarefas propostas. O Quadro 1 apresenta algumas respostas fornecidas pelos estudantes para a Tarefa 2.

Quadro 1. Exemplos de respostas fornecidas pelos estudantes para a Tarefa 2 da *WebQuest*.

Tarefa	Equipe 1	Equipe 4	Estudante DV
Tarefa 2:  Como podemos diferenciar um alimento ácido de um básico?	<i>“...Uma das maiores diferenças entre os ácidos e bases é que as bases, em contato com solução aquosa, liberam íons negativos, as hidroxilas (OH). Já os ácidos, em contato com a água, liberam íons positivos de hidrogênio (H<sup>+</sup>).”</i>	<i>“Os indicadores ácido-base são substâncias utilizadas para se descobrir se a solução se trata de um ácido ou base. Pelo paladar conseguimos diferenciar pelo gosto, ácidos têm gosto amargo e os básicos sabor suave.”</i>	<i>“Se o alimento for básico, ele tem pH mais alto e, se for ácido, o pH é mais baixo.”</i>

Analisando as informações fornecidas pelas equipes para a Tarefa 2, observamos que algumas respostas foram apresentadas como recortes de textos prontos de páginas da *internet*, como por exemplo, a resposta da Equipe 1. Concordamos com [24], ao apontar que a cópia fragmentada de informações está relacionada à associações que o estudante cria entre os conteúdos das informações e o questionamento, neste caso, as tarefas propostas na *WebQuest*. Contudo, não estabelece entre esses pares um processo de significação, ou seja, um processo de interpretação e compreensão das informações.

Todavia, outros grupos buscaram construir respostas utilizando suas próprias palavras a partir da manipulação das informações encontradas, relacionando-as às tarefas, mostrando que as mesmas não foram apenas identificadas e copiadas [24]. As respostas da Equipe 4 e da estudante com DV evidenciaram a manipulação e organização dos conteúdos acessados. Apesar da resposta da equipe 4 não estar totalmente correta, fica evidenciado que, para eles, havia uma relação entre o sabor do alimento e seu caráter.

Apesar das respostas fornecidas pela estudante com DV serem mais objetivas comparadas aos dos colegas, suas respostas eram construídas com suas próprias palavras e estavam de acordo com o esperado para a atividade introdutória. Além disso, a estudante com DV respondeu as tarefas após ouvir toda a aula *online*, pois, há uma dificuldade em voltar e/ou avançar o vídeo para buscar as informações de forma fragmentada. Em contrapartida, os

estudantes normovisuais tinham a oportunidade de acessar mais facilmente os trechos específicos para as respostas, desta forma, sendo mais cômodo em alguns casos, a cópia das informações sem necessidade de significação do conhecimento.

Reconhecemos que algumas tarefas da *WebQuest* requeriam respostas mais objetivas, como exemplo a Tarefa 7, a qual solicitava os produtos da reação entre ácido clorídrico (HCl) e hidróxido de sódio (NaOH). Apesar das fontes fornecidas indicarem as informações para essa tarefa, apenas quatro grupos e a estudante com DV apresentaram a resposta correta, demonstrando que alguns grupos não buscaram compreender a tarefa proposta e/ou as informações relevantes para resolvê-la.

Observou-se que, a partir desta atividade, os estudantes emergiram para um conhecimento científico que confrontou com ideias existentes na estrutura cognitiva, como evidencia a fala realizada em aula: “*Não faz sentido o refrigerante ser ácido e ter sabor doce!*”. Essa observação foi discutida durante a quinta aula.

Na terceira aula, realizou-se a *atividade experimental*, para isso, foi solicitado que a turma se organizasse em novas equipes. Novamente, nenhuma equipe se reuniu com a estudante com DV. Ressaltamos que o kit experimental da estudante com DV foi projetado de modo a promover a sua total acessibilidade e autonomia. O pHmetro foi previamente testado pela estudante, pois concordamos com [25], ao defender que o desenvolvimento de tecnologias assistivas<sup>3</sup> deve envolver o sujeito (com deficiência) no processo, valorizando as suas intenções, necessidades funcionais e habilidades. No momento da atividade, a estudante não portava a máquina de escrever em Braille, diante disto, um dos pesquisadores a acompanhou desenvolvendo o papel do 2º professor, auxiliando-a apenas nas anotações dos dados. Todos os procedimentos experimentais foram realizados pela estudante com DV. Essa atividade mostrou-se extremamente motivadora para a estudante com DV, que ao final da aula brincou: “*Assim (com um material adaptado), eu posso até ser química*”.

A análise do aprendizado foi realizada com base na proposta feita por [26]. De acordo com os autores, a representação do problema, as estratégias de testes e explicação da solução para o problema, estão relacionados com a organização do conhecimento do estudante. A Tabela 1 apresenta síntese das observações realizadas neste estudo com base nos aspectos apontados pelos autores.

---

<sup>3</sup> Tecnologia Assistiva é uma área que engloba estratégias, práticas, recursos e serviços que buscam promover a participação ativa de pessoas com deficiência. Visando melhor condição de vida, maior inclusão social e promovendo a autonomia e independência desses sujeitos [27]

Tabela 1. Síntese das observações realizadas no desenvolvimento da proposta da atividade experimental baseadas nos aspectos apontados por [26].

<b>Atividade cognitiva</b>	<b>Significado Fragmentado</b>	<b>Significado organizado</b>
<b>Representação do problema</b>	Estudantes identificam que o paciente está com refluxo ácido	Estudantes identificam que o paciente está com refluxo ácido e precisam neutralizar e aumentar o pH baixo do estômago
<b>Estratégia</b>	Adição descontrolada das amostras, busca de uma solução por tentativa e erro. Sem preocupação com a consequência.	Adição de amostras em quantidades adequadas, observando as variações do pH até chegar ao valor de interesse ( $\text{pH} \approx 7,0$ ).
<b>Explicação</b>	Apresentação dos dados obtidos sem discussões e desvinculadas ao problema. As explicações são apresentadas como cópia de textos prontos.	Os dados são apresentados com discussões e vinculados ao problema proposto. As explicações são elaboradas com as próprias palavras.

Fonte: desenvolvido pelos autores.

O Quadro 2 exemplifica trechos das soluções propostas pelos estudantes para a situação problema. Para essa análise, as equipes foram identificadas com letras, diferenciando-as daquelas formadas na *WebQuest*.

Quadro 2. Exemplos de trechos fornecidos pelos estudantes como solução para a situação problema.

Equipe A	Equipe B	Estudante com DV
<i>“Quando misturamos um ácido e uma base, uma substância irá neutralizar as propriedades da outra, pois elas reagem entre si e, por isso, essa reação é chamada de neutralização. O ácido libera em meio</i>	<i>“Um paciente foi nos apresentado e sofria de refluxo gastroesofágico ácido (azia), iniciamos os testes com diferentes tipos de soluções para tentar neutralizar o pH baixo do estômago do paciente [...]quando</i>	<i>“Paciente com refluxo ácido: ao consumir alimentos gordurosos, não saudáveis e com muito açúcar e além de ter uma infecção na garganta tomou medicamento sem indicação de um médico. O paciente apresentou sintomas</i>

<i>aquoso como único cátion o hidrogênio, enquanto a base libera como único ânion a hidroxila, portanto, quando colocamos para reagir, o <math>H^+</math> do ácido reage com <math>^-OH</math> da base e esses íons neutralizam-se, formando a água que possui pH 7”.</i>	<i>misturamos uma quantidade baixa de leite de magnésia que é realmente um antiácido por menor que fosse aumentou bastante o pH então se quisermos receitar leite de magnésia para o paciente devemos indicar que tome bem pouca quantidade”.</i>	<i>de azia, boca seca, vômitos, irritações na garganta e etc. Após exames o paciente foi diagnosticado com refluxo gastroesofágico ácido. Testes com ácidos: Ácido + bicarbonato- pH 7,39 e Ácido + leite de magnésia pH 7,26. Neutralização - coloca-se ácido e base”.</i>
---	---	---

Como apontado por [26], com base na forma em que o estudante interage com o problema e apresenta sua resposta, pode-se ter o entendimento de como o seu conhecimento está organizado. Quando o conhecimento do estudante não está organizado e vinculado ao mundo real, suas respostas são genéricas, apresentando termos relevantes, mas sem nenhum vínculo com o problema proposto, como evidenciado na resposta apresentada pela equipe A. Esta solução é desvinculada da situação-problema proposta, oferecendo uma resposta do tipo recorte de um livro. A resposta não apresenta nenhum erro conceitual. Contudo, não há uma relação direta com o problema.

Em contrapartida, quando o conhecimento está organizado e vinculado ao mundo real, suas respostas apresentam conceitos corretos e vinculados ao problema proposto. Como evidenciado nas respostas indicadas pela equipe B e pela estudante com deficiência visual. As respostas foram construídas contextualizando o problema proposto e apresentando possíveis soluções a partir de suas próprias palavras. Observamos que a estudante com DV indicou como respostas, que o processo realizado foi o de neutralização. Compreendemos que, por ter realizado a atividade individualmente, a estudante não teve a oportunidade de discutir com os colegas a situação problema e os dados obtidos, havendo pouca explicação em sua resposta. Contudo, ofereceu uma resposta coerente e com suas próprias palavras.

Na quinta aula, os estudantes apresentaram os resultados obtidos na atividade experimental e as soluções construídas para a situação-problema para os colegas. A partir das apresentações, a pesquisadora intermediou as discussões oportunizando conexões entre os dados obtidos pelas equipes na prática experimental com as demais atividades realizadas, construindo um conhecimento lógico sobre o conteúdo. Os estudantes foram questionados sobre o fato do refrigerante ser ácido e ter gosto doce, questão levantada durante a *WebQuest*.

O estudante que havia realizado a indagação, forneceu respostas, expondo para os colegas que o açúcar apenas mascara o azedo do refrigerante, mas mantém a acidez da substância. Isso evidencia que o mesmo teve a iniciativa de buscar informações para sanar suas dúvidas. Após as apresentações das equipes, a pesquisadora iniciou as explicações do processo de neutralização a partir do teste realizado na prática experimental pelos estudantes utilizando hidróxido de magnésio, associando ao fato de uma pequena quantidade deste reagente aumentar abruptamente o valor do pH, questionamento realizado por um estudante durante as discussões. Além disso, foi brevemente discutida com os estudantes as teorias ácido-base propostas por Arrhenius e Bronsted-Lowry, uma vez que, durante a resolução da *WebQuest* surgiram respostas que os indicavam. Nesta aula, a estudante com DV não participou ativamente das discussões, pois, não havia preparado até o momento, a hipótese para a situação problema.

As discussões se estenderam na aula da *construção do mapa conceitual*. Para esta aula, foram levados impressos termos/ideias que estavam envolvidos dentro do conteúdo de ácidos e bases, e que foram citados pelos estudantes durante todo o processo, em especial, na quinta aula. Vale destacar que todas as palavras continham legenda em Braille, oportunizando a participação da estudante com DV. Para a construção, os estudantes se organizaram em um grande grupo e discutiram as relações entre os termos. As palavras impressas levadas para a aula eram pontos de partida para a construção do mapa. Como muitos estudantes não compareceram às aulas anteriores, mas estavam presentes nesta atividade, houve muita solicitação de explicação sobre as conexões. Essas explicações foram fornecidas tanto pela pesquisadora, quanto pelos próprios estudantes que haviam participado das aulas anteriores.

Observou-se que alguns estudantes que não se mostravam participativos nas atividades anteriores, na construção do mapa conceitual, participaram ativamente. Explicando para os colegas as conexões realizadas, indicando possíveis relações entre os termos e distinguindo as teorias de Arrhenius e Bronsted-Lowry, algo que não foi trabalhado com ênfase nas explicações, mas que os estudantes compreenderam as diferenças básicas entre as duas. A estudante com DV não participou ativamente das discussões, contribuindo apenas na entrega dos termos quando solicitados pelos demais estudantes. Foi entregue para a estudante com DV, após a atividade, um mapa conceitual físico contendo os termos em Braille e as conexões em alto relevo.

Ao final da construção, um grupo de alunos explicou as conexões entre os termos que forneceram o mapa conceitual (Figura 2).

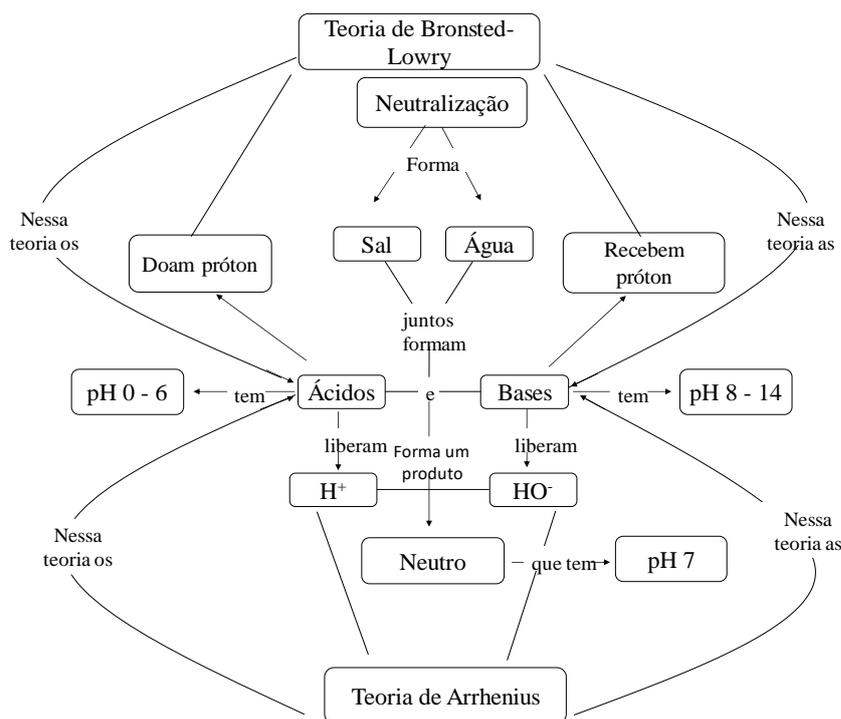


Figura 2. Mapa conceitual sobre ácidos e bases construído em conjunto pelos estudantes.

É possível observar por meio do mapa conceitual construído coletivamente que, para os estudantes os termos “ácidos e bases” se apresentam como os termos mais importantes dentro do conteúdo trabalhado. A partir dessas palavras centrais, os estudantes realizaram as conexões com os termos que para eles, apresentaram importância menor quando comparado em relação aos ácidos e bases. Observamos também que, o termo “neutro” não apresentou a mesma relevância que os ácidos e bases. Este fato pode estar atrelado aos conhecimentos prévios dos estudantes, pois, em geral, os alunos demonstraram déficits em relação à essas substâncias.

É possível observar ainda que os estudantes compreenderam o processo de neutralização, evidente em dois pontos distintos do mapa conceitual, que não estão interligados entre si no mapa, mas conceitualmente estão. São eles: 1) ácidos e bases, que juntos formam sal e água e, nessa mesma região do mapa, os estudantes conectaram a palavra neutralização e 2) ácidos liberam  $H^+$  e bases liberam  $OH^-$  formam um produto neutro que tem pH 7.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi propor e avaliar as potencialidades de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) com enfoque no tema ácidos e bases dentro de uma proposta de ensino inclusivo. A UEPS foi desenvolvida utilizando diferentes metodologias de ensino.

O presente estudo apresentou resultados positivos em relação à UEPS proposta, dentro do contexto investigado. Foi possível observar ao longo do processo, a reconstrução dos conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva dos estudantes. Contudo, observamos também que, alguns estudantes não se demonstraram motivados em algumas atividades e se acomodaram, deixando que os colegas das equipes realizassem as atividades. Concordamos com [5] ao defender que, para que ocorra aprendizagem significativa, o estudante deve apresentar disposição em querer aprender.

A pesquisa mostrou que o uso de diferentes estratégias de ensino contribui significativamente para a aprendizagem, oportunizando um ensino centrado nos estudantes e que estimula a participação dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Observamos também que, os estudantes apresentaram posturas distintas nesse processo. Alguns participaram ativamente durante todas as aulas, com questionamentos e contribuindo nos debates. Outros, permaneceram em silêncio, apresentando pouca interação a participação nas atividades. Entretanto, percebemos que a pouca participação ou silêncio não significou o desinteresse em aprender, como fica evidente com a participação dos estudantes na construção do mapa. Estes, permaneceram em silêncio durante a maioria das aulas, mas no mapa conceitual contribuíram positivamente, demonstrando uma reorganização de seus conhecimentos. Desta forma, compreendemos a importância de valorizar todos os estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem.

Dentre as limitações encontradas na aplicação da UEPS, reconhecemos que o curto tempo de aula dificultou a realização de diferentes metodologias nas aulas de Química. Pois, muitas vezes os estudantes acabaram realizando as atividades rapidamente com receio do tempo ser insuficiente para a conclusão, sem refletirem sobre o processo. Entendemos que isto pode ser um dos fatores que influenciaram o comportamento dos alunos videntes ao apresentarem resistência em realizar as atividades com a estudante com deficiência visual.

O segundo aspecto a ser considerado é a atribuição de notas, que de certo modo, pode influenciar as atitudes dos estudantes nas atividades em geral, bem como, em relação a estudante com deficiência visual nas atividades. Pois, no levantamento dos conhecimentos prévios, atividade na qual não seria atribuída nota, os estudantes chamaram a estudante com DV para realizar a atividade em conjunto, cenário diferente quando existia avaliação quantitativa.

Além disso, os estudantes auxiliavam a estudante na locomoção, na entrega de materiais e etc. Isso mostra que a inclusão de uma pessoa com deficiência melhora a visão de cidadania

nos estudantes, contudo, para as relações de trabalhos em grupos, os sujeitos com deficiência são vistos como pessoa menos capazes.

A partir das experiências vivenciadas, concordamos com [28] quando defendem que as dificuldades presentes no processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência visual não provêm da deficiência, mas que estão associadas em grande maioria às condições externas que são concedidas aos docentes e estudantes da rede regular de ensino. Entendemos como inclusão escolar de estudantes com deficiência, o oferecimento de condições igualitárias para o desenvolvimento e permanência desses sujeitos, gozando dos mesmos direitos dos estudantes sem deficiência, em um ambiente colaborativo e de respeito.

Os materiais desenvolvidos pela estudante com DV demonstraram resultados positivos em relação a aprendizagem. Compreendemos então que, o desenvolvimento de metodologias e materiais instrucionais que oportunizam aos estudantes com DV utilizarem as suas competências e habilidades, propiciam um ensino com mais equidade e que motiva a participação desses estudantes.

O processo de inclusão de estudantes com DV nas aulas ultrapassa o simples oferecimento de vagas nas escolas, bem como, o oferecimento de materiais adaptados. O rompimento da concepção de que as pessoas com DV são menos capazes ou que apresentam maiores dificuldades no processo de aprendizagem, é um ponto fundamental para que ocorra efetivamente a inclusão desses sujeitos dentro da sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, p.27-31, 1995.

[2] SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p.49-54, 2004.

[3] BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)

[4] AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

[5] MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas**. Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias

Facilitadoras. PUCPR, 2013. Disponível em:

[http://www.profjudes.unir.br/uploads/444444444/arquivos/TAS\\_1518397339.pdf](http://www.profjudes.unir.br/uploads/444444444/arquivos/TAS_1518397339.pdf)

- [6] BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- [7] RABER, D. A. **Aprendizagem significativa no ensino de ciências: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa sobre energia e ligações químicas.** 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática,) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.
- [8] SOUZA, K. R. A. P. **Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino-aprendizagem de isomeria.** 2015. 19 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.
- [9] RAMOS, A. Farias; SERRANO, A. Uma proposta para o ensino de estereoquímica cis/trans a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) e do uso de modelagem molecular. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S.l], v. 10, n. 3, p.94-106, 2015.
- [10] VENDRUSCOLO, T. **Limites e possibilidade de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino de propriedades físicas de compostos orgânicos.** 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.
- [11] SANTANA, I. S.; MAZZÉ, F. M.; SILVA JÚNIOR, C. N. Água como tema gerador em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordar conceitos químicos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Natal, v. 7, n. 3, p.20-42, 2017.
- [12] BENITE, C. R. M. et al. A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p.245-249, 2017a.
- [13] BENITE, C. R. M.; et al. O uso de tecnologia assistiva para identificação de substâncias ácidas e básicas: o pHmetro vocalizado. In: 57º CBQ – Congresso Brasileiro de Química, 2017b, Gramado. **Anais...** Gramado: 2017b.
- [14] GONÇALVES, F. P. et al. A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**, São Paulo, p. 264-271, 2013.
- [15] MARRA, N. N. S. et al. Atividade experimental de química para uma turma inclusiva com um estudante cego: a importância do estudo do contexto. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S.l], v.12, n. 8, p.14-30, 2017.
- [16] VITORIANO, F. A. et al. Promoting Inclusive Chemistry Teaching by Developing an Accessible Thermometer for Students with Visual Disabilities. **Journal of Chemical Education**, [S.l], v. 93, n. 12, p. 2046-2051, 2016.

- [17] GRAYBILL, C. M. Low-Cost Laboratory Adaptations for Precollege Students Who Are Blind or Visually Impaired. **Journal of Chemical Education**. New Providence, p. 243-247, 2008.
- [18] SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual**. Brasília: SEESP/ SEED/ MEC, 2007.
- [19] SUPALO, C. A.; ISAACSON, M. D.; LOMBARDI, M. V. Making Hands-On Science Learning Accessible for Students Who Are Blind or Have Low Vision. **Journal of Chemical Education**, [S.l] v. 91, n. 2, p. 195-199, 2014.
- [20] BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil / elaboração: RAPOSO, Patrícia Neves...[et al.]. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI, 2017. 3ª edição.**
- [21] OLIVEIRA, A. M. **Concepções Alternativas de Estudantes do Ensino Médio sobre ácidos e Bases: um estudo de caso**. 2008. 63 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande de Sul, Porto Alegre, 2008.
- [22] FLEMING, J. W. **A criança excepcional: diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1978.
- [23] FIGUEIRA, A. C. M.; ROCHA, J. B. T. Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases. **Revista Ciências&ideias**, [S.l], v. 3, n. 1, p. 1-21, 2011.
- [24] SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência&Educação**. Bauru, p. 639-657. 2018.
- [25] BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, 2013.
- [26] BAXTER, G. P.; GLASER, R. Investigating the Cognitive complexity of Science Assessments. **Education Measurement: Issues and Practice**, [S.l], v. 17, n. 3, p. 37-45 1998.
- [27] BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com deficiência. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>
- [28] BARROS, A. B.; SILVA, S. M. M.; COSTA, M. P. R. Dificuldades no processo de inclusão escolar: percepções de professores e de alunos com deficiência visual em escolas públicas. **Bol. Acad. Paulista de Psicologia**. São Paulo, v.35, n. 88, p. 145-163, 2015.