



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA  
FACULDADE ETNODIVERSIDADE  
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO**

**JOSÉ FRANCISCO MORBACH DE PAIVA**

**A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DO SOFTWARE  
QUIP TABELA 4.01**

**URUARÁ**

**2020**

JOSÉ FRANCISCO MORBACH DE PAIVA

**A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DO SOFTWARE  
QUIP TABELA 4.01**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção de grau de Licenciado em  
Educação do Campo, pela Universidade  
Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Rogério da  
Silva.

URUARÁ

2020

JOSÉ FRANCISCO MORBACH DE PAIVA

**A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DO SOFTWARE  
QUIP TABELA 4.01**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção de grau de Licenciado em  
Educação do Campo, pela Universidade  
Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Rogério da  
Silva.

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Marcio Rogério da Silva  
Orientador – UFPA

---

Prof. Dr. André Ribeiro de Santana  
Examinador – UFPA

---

Prof. Dr. Marcelo Pires Dias  
Examinador – UFPA

## RESUMO

O uso de recursos tecnológicos tem sido cada vez maior no ambiente escolar nos últimos anos. No ensino da química também vem sendo utilizados *softwares* educacionais, em que estes recursos auxiliam no trabalho docente e atuam como facilitador no processo ensino aprendizagem dos alunos. Com base nesse contexto, questiona-se: O emprego de um *software* educacional pode, efetivamente, contribuir para aprimorar o ensino de química? Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar a utilização do recurso tecnológico *Software* Quip Tabela 4.01 como instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem da Química na Escola Estadual de Ensino Médio Melvin Jones no município de Uruará-PA. A pesquisa teve caráter qualitativa e foi desenvolvida em uma turma de Química da 1ª série do ensino médio, através da aplicação de um software educacional denominado Quip Tabela 4.01, sendo que os dados foram coletados através de observações e de intervenção pedagógica. Os resultados evidenciaram que as aulas de Química desenvolvidas a partir de *softwares* educacionais são mais eficientes do que aquelas nas quais se utilizam as metodologias tradicionais. Dessa forma, fica evidente que a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Química pode contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Médio e a modernização das metodologias contribuem para um melhor resultado no aprendizado dos estudantes.

Palavras Chave: Química. *Softwares* educacionais. Ensino. Aprendizagem.

## ABSTRACT

The use of technological resources has been increasing in the school environment in recent years. In the teaching of chemistry, educational *software* has also been used, in which these resources assist in the teaching work and act as a facilitator in the teaching-learning process of students. Based on this context, the question arises: Can the use of educational *software* effectively contribute to improving the teaching of chemistry? In this sense, the objective of this work was to analyze the use of the technological resource *software* Quip Table 4.01 as a facilitating tool in the teaching and learning process of Chemistry at the State High School Melvin Jones in the municipality of Uruará-PA. The research had a qualitative character and was developed in a Chemistry class of the 1st grade of high school, through the application of an educational *software* called Quip Table 4.01, and the data were collected through observations and pedagogical intervention. The results showed that the Chemistry classes developed from educational *software* are more efficient than those in which traditional methodologies are used. Thus, it is evident that the use of technological resources in chemistry classes can contribute to improve the teaching and learning process of high school students and the modernization of methodologies contribute to a better result in student learning.

Keywords: Chemistry. Educational *software*. Teaching. Learning.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 A INFORMATIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E A INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA QUÍMICA .....</b>	<b>8</b>
<b>3 O APRENDIZADO DE QUÍMICA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>4 O USO DO SOFTWARE QUIP TABELA 4.01 COMO PROPOSTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA NA ESCOLA MELVIN JONES.....</b>	<b>15</b>
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1 A utilização do software Quip Tabela 4.01 na escola Melvin Jones.....</b>	<b>22</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As tecnologias estão presentes em nosso cotidiano e vem sendo aperfeiçoadas desde os tempos mais remotos da história da humanidade. Nos últimos anos a sua utilização no meio educacional, através de recursos diversificados tem ganhado bastante espaço e vem se tornando alvo de muitos debates sobre o papel da tecnologia dentro da escola. Com o advento dos computadores e aparelhos de telefone com inúmeras funções foi possível facilitar a troca de ideias e permitir a difusão do conhecimento em tempo real quando conectados a uma rede de internet (BRUM; BARBOSA, 2016).

Atualmente tem sido bastante estimulado o uso da informática como ferramenta didático pedagógica para o desenvolvimento de aulas diferenciadas. Desde o final da década de 90, com a implantação do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO<sup>1</sup>), muitas escolas já foram contempladas com esses recursos, melhorando a sua infraestrutura e fazendo uso de computadores no desenvolvimento de várias atividades escolares (BRASIL, 2019).

Desse modo, tem se verificado possibilidades em utilizar recursos tecnológicos no ensino da Química, visto que a tecnologia tem alcançado um grande espaço no meio educacional nos últimos anos e essa realidade tem proporcionado uma maior quantidade de recursos para os professores no seu ambiente de trabalho. Entre esses recursos, destaca-se o uso de *softwares* e aplicativos para uso em computadores, *tablets* e celulares que proporcionam um estudo dinâmico e atual aos estudantes que estão constantemente conectados e utilizando a informática para os diversos fins (MATEUS *et al.*, 2015).

No ensino da Química, a utilização de tecnologias tem sido muito importante para melhorar o trabalho do professor e facilitar o aprendizado dos alunos durante as aulas ou mesmo fora do ambiente escolar. Conforme estudos de Santos, Wartha e Filho (2010), muitos são os *softwares* livres que estão disponíveis para o estudo da

---

<sup>1</sup> O PROINFO é um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais.

Química no ensino médio. Estes podem ser adquiridos e manuseados facilmente pelos usuários, sendo que com a intervenção adequada do professor, essas ferramentas podem ser grandes aliadas na compreensão dos conteúdos. No entanto, raramente esses recursos têm sido explorados nas aulas de Química.

A aprendizagem dos conteúdos do componente curricular de Química pelos alunos por meio de *softwares* tem sido o motivo de muitas investigações e muitos estudos têm sido realizados por pesquisadores nessa área nos últimos anos. De acordo com Brum e Barboza (2016), o uso das TICs tem sido cada vez mais frequente no ambiente escolar. A adoção da informática para superar problemas de aprendizagem nos educandos já vem sendo testado a um bom tempo e largamente difundidos os resultados desses estudos, mas ainda existem controvérsias acerca desse tema no meio educacional (NEPOMUNENO; CASTRO, 2008).

Dessa forma, muitos professores têm encontrado dificuldades na utilização dessas ferramentas tecnológicas, havendo uma certa resistência por parte de muitos profissionais na diversificação de suas metodologias, principalmente no que diz respeito ao uso de *softwares* e aplicativos durante as suas aulas. No ensino de Química também não é diferente, pois existem muitos desses recursos que tem livre acesso, e na era digital em que nos encontramos, pode ser mais fácil aos alunos compreenderem os conteúdos que são desenvolvidos com o uso desses recursos, resultando na melhoria do seu aprendizado (SANTOS; WARTHA; FILHO, 2010).

Com base nesse contexto, questiona-se: O emprego de um *software* educacional pode, efetivamente, contribuir para aprimorar o ensino de química?

Para isso o objetivo desse trabalho foi analisar a utilização do recurso tecnológico Software Quip Tabela 4.01 como instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem da Química na Escola Estadual de Ensino Médio Melvin Jones no município de Uruará-PA.

Desse modo, buscou-se verificar se o ensino a partir de *softwares* educacionais é efetivo para o desenvolvimento dos conteúdos nas aulas de Química utilizando-se desse tipo de recurso na realidade local. Para isso foi necessário identificar se a escola tem condições de oferecer aos alunos e professores os recursos para a realização de aulas utilizando os *softwares*.



Ainda se analisou a metodologia aplicada durante as aulas de Química e as dificuldades resultantes da abordagem do professor no desenvolvimento dos conteúdos. E por fim, analisou-se o aprendizado dos alunos sobre o conteúdo da tabela periódica ao ser comparadas metodologias tradicionais a um novo método no qual um recurso didático digital passa a ser objeto de investigação.

## **2 A INFORMATIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E A INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA QUÍMICA**

Na sociedade moderna, o uso de equipamentos eletrônicos são frequentes e podem facilmente nos conectar ao mundo para que tenhamos acesso ao conhecimento. Dentre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) mais exploradas atualmente estão os programas de computador, simulações, vídeos, aplicativos e *softwares*. Em todos os setores da sociedade tem se verificado que a quantidade de recursos tecnológicos, tais como *softwares* e aplicativos tem aumentado consideravelmente nos últimos anos e no meio educacional isso não tem sido diferente. Atualmente a maioria dos estudantes possuem dispositivos móveis, mas poucos destes fazem o uso desses equipamentos nas atividades escolares (BRUM; BARBOSA, 2016).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), com a crescente disseminação das tecnologias da informação nos produtos e nos serviços, é necessário que as tecnologias encontrem o seu espaço no aprendizado escolar regular. Dessa maneira:

A tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho. No Ensino Médio, a familiarização com as modernas técnicas de edição, de uso democratizado pelos computadores pessoais, é só um exemplo das vivências reais que é preciso garantir, ultrapassando-se assim o “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável (BRASIL, 2000, p. 50).

Deste modo, é imprescindível que os ambientes escolares estejam preparados para o desenvolvimento de atividades que façam uso de recursos tecnológicos e no estudo de Química não deve ser diferente pois esta área se encontra

diretamente ligada ao modo de viver das pessoas. Afinal, o ensino dos conteúdos de Química deve ser sempre feito de forma contextualizada, levando em consideração a realidade dos estudantes e o mais importante relacionando esse estudo com as situações nas quais a Química está presente no cotidiano das pessoas (LEITE, 2015).

De acordo com Santos, Wartha e Filho (2010, p. 1): “A tecnologia tende a proporcionar a contextualização das disciplinas e adequação ao mundo do trabalho, além de promover a inclusão virtual, ou seja, o acesso à internet, e toda gama de informação disponível nela”. Desse modo, é evidente que com as constantes atualizações de *softwares* e aplicativos, é essencial que os educadores busquem acompanhar os avanços tecnológicos a fim de alcançar melhores resultados em seu trabalho docente, pois inúmeros recursos humanos e materiais são disponibilizados gratuitamente aos profissionais da educação.

Para Locatelli (2018), o uso dessas ferramentas tecnológicas nas aulas de química depende muito dos professores que podem proporcionar aos alunos uma experiência muito enriquecedora por trabalharem os conteúdos de forma dinâmica e também cabe ao professor despertar o interesse dos educandos por esta forma diferenciada de estudo da química. Os alunos possuem uma certa dificuldade em assimilar os conteúdos que se apresentam de forma abstrata e isso lhes causa desinteresse pelo estudo da Química por estes não compreenderem os conteúdos abordados durante as aulas.

Nesse sentido, estudos como o de Sabel e Lacerda (2016) que fazem uma análise técnica e pedagógica de *softwares* educacionais, têm surgido nos últimos anos sobre a importância da aplicação das TICs no desenvolvimento das aulas de Química. A exemplo disso, destaca-se o trabalho de isso pode ser tanto no ambiente escolar quanto fora deste. Com o uso de diversos *softwares*, muito tem sido facilitado o aprendizado dos alunos que passam por esta experiência inovadora e os resultados de estudos realizados tem demonstrado que o ensino da Química tem se destacado muito nos últimos anos. No entanto, tem se observado que ainda falta ser aproveitado essas ferramentas em muitas escolas que já tem possibilidade de melhorar a sua qualidade de ensino (MOURA *et al.*, 2012).

Ao se referir ao uso das tecnologias no ambiente escolar, Leite (2015), destaca que estas ferramentas vieram para somar aos recursos já existentes na

escola a fim de facilitar o processo de ensino e aprendizagem e não para substituí-los como muitos pensam ao se referir às novas tecnologias. Para isso é necessário que haja estratégias para se alcançar o sucesso ao aplicar os novos recursos durante as aulas, “pois a utilização das TICs no ensino deve vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem mais significativa para o aluno” (LEITE, 2015, p. 25).

Nesse sentido, observa-se que o uso das tecnologias também tem sido uma alternativa para auxiliar o trabalho docente, pois muitas vezes a falta de recursos materiais impede que o professor desenvolva diversas atividades importante para que seus alunos aprendam os conteúdos que lhes são ensinados. Uma constatação verificada por Santos, Wartha e Filho (2010), é a ausência do laboratório de ciências em muitas escolas ou a falta dos materiais necessários para o funcionamento desses locais de pesquisa e experimentações. Essa dificuldade é amenizada ou mesmo solucionada quando existe a possibilidade de se realizar atividades em um laboratório pois quando as escolas já possuem salas de informática, é possível realizar as atividades previstas fazendo uso de computadores como instrumento de apoio dos professores.

No entanto, ainda se verifica certa resistência por parte de muitos docentes que acreditam que as Tecnologias da Informação e da Comunicação podem não contribuir realmente para o aprendizado dos alunos durante as aulas. Conforme Sabel e Lacerda (2016), o uso das novas tecnologias tem causado crise de identidade em muitos professores que consideram ineficaz o uso das TICs durante as aulas de Química, pois se consideram os depositários do saber e infelizmente ainda não entenderam que uma utilização contextualizada desses recursos tende a elevar a capacidade dos alunos de assimilar os conteúdos que muitas vezes não são compreendidos por uma parcela considerável dos estudantes.

Para Leite (2015), o professor deve estar preparado para as mudanças porque as mudanças na escola ocorrem constantemente e quando a realidade do lugar onde este professor mudar, torna-se necessário que o mesmo esteja preparado para ensinar em ambientes com os mais diversos recursos didáticos. É importante lembrar que o sucesso na aprendizagem dos alunos depende muito das metodologias empregadas durante o desenvolvimento dos conteúdos, pois nem todos os recursos

tecnológicos disponíveis, podem tornar o estudo da Química contextualizado e interessante aos estudantes. Uma das maneiras para que essa condição possa ser alterada seria através das formações continuadas disponibilizadas aos professores.

Conforme Eichler e Del Pino (2000), com o avanço das tecnologias da informação, os computadores já se tornaram uma realidade presente no ambiente escolar, mas com frequência surgem os debates sobre a formação dos professores, no qual a literatura aponta para o problema de preparação docente para aproveitarem os computadores como recurso didático. Desse modo, os *softwares* educacionais devem ser explorados ao máximo durante as aulas de Química. Nesse contexto, os professores não estão sendo capacitados para lidar com as mudanças tecnológicas que estamos vivenciando atualmente e com isso o processo de ensino aprendizagem tem sido comprometido (LOCATELLI, 2018).

### **3 O APRENDIZADO DE QUÍMICA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

A aprendizagem é um tema que gera muita discussão na sociedade e no meio educacional não é diferente. Apesar de muitas definições e conceituações nas mais diversas áreas do conhecimento, teóricos como: David Ausubel e Joseph Donald Novak que propuseram a teoria da Aprendizagem Significativa têm se aprofundado nesses estudos e várias outras teorias da aprendizagem também estão à disposição para serem analisadas e discutidas. De acordo com Leite (2015, p. 94), “A aprendizagem é o processo pelo qual as competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos ou valores são adquiridos ou modificados, como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação”.

Desse modo, percebe-se que as ações das pessoas são evidentemente os resultados do aprendizado que as mesmas já tiveram ao longo de sua vida. Educadores, psicólogos, filósofos e outros pesquisadores tem procurado interpretar e adaptar as teorias de aprendizagem às propostas de ensino, visto que as escolas têm sido impactadas com a utilização das tecnologias e, portanto, há uma necessidade de fazer uma integração das tecnologias às teorias de aprendizagem (LEITE, 2015).

Nesse sentido, Moreira (2010), destaca a teoria da aprendizagem significativa na visão clássica de David Ausubel, na qual esta teoria se caracteriza pela interação dos conhecimentos prévios aos novos conhecimentos que serão adquiridos pelos indivíduos. Ainda de acordo com Leite, (2015, p. 108):

Se fosse possível isolar um único fator como o mais importante para a aprendizagem cognitiva, esse seria aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, o conhecimento já existente em sua estrutura cognitiva com clareza, estabilidade e diferenciação.

Desse modo, nota-se a importância de sempre buscar fazer uma relação, entre os novos conteúdos aos conhecimentos que os alunos já possuem sobre o tema em estudo.

Segundo esse princípio, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) reforçam que os alunos do Ensino Médio já possuem conhecimentos sobre os mais variados temas e a partir dessa base, o estudo da química de forma contextualizada irá facilitar a compreensão de fenômenos existentes na natureza. Dessa forma, os alunos aprendem conceitos através de fatos, e o conhecimento e informações ligadas à sobrevivência do ser humano prevalecem. Assim, na interpretação das informações contidas nos conteúdos, são utilizados os conceitos já existentes e outros serão construídos. Ambos são necessários para se compreender os assuntos tratados (BRASIL, 2000).

Ainda nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça que os estudantes devem aprofundar e ampliar as suas reflexões a respeito das tecnologias. Dando continuidade ao aprendizado desenvolvido no ensino fundamental e garantindo o desenvolvimento de competências específicas na área de ciências da natureza e suas tecnologias no Ensino Médio (BRASIL, 2018).

Segundo Locatelli (2018), quando trazemos o tema da aprendizagem para o estudo da química, mais especificamente no Ensino Médio, a quantidade de informações que tratam do assunto é imensa e em sua maioria estão estampadas as dificuldades de aprendizagem dos alunos nesse componente curricular. De acordo com Santos, Wartha e Filho (2010), para muitos estudantes a Química é difícil de ser compreendida porque é de um contexto experimental e apresenta conteúdos abstratos. Essa concepção de complicada é ainda mais acentuada porque muitos têm

dificuldade em realizar cálculos, algo comum durante as aulas de Química (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Essas características somadas, levam a maioria dos alunos a ver esta disciplina como indesejável no currículo, pois através da observação realizada durante a pesquisa desenvolvida na escola Melvin Jones, ficou evidente que a maior parte dos estudantes estudam Química por obrigação e não porque esta desperta neles o interesse nessa área de conhecimento.

Para Rocha e Vasconcelos (2016), existem muitas dificuldades no aprendizado da Química. Esta situação geralmente ocorre por causa da forma como é ensinada nas escolas, sendo feito um uso descontextualizado, sem conexão com o que é visto no cotidiano, tradicional e não interdisciplinar resultando em desinteresse no estudo por parte dos alunos nesse processo, pois não se tem relacionado o conteúdo com a realidade dos estudantes. Essa situação de desinteresse foi bem perceptível durante o desenvolvimento da pesquisa, quando muitos estudantes expressavam seu ponto de vista sobre o estudo da química como algo desnecessário e sem relevância para a vida deles.

Diante dessa situação, estudos como os de Brum e Barboza (2016) sobre o uso das tecnologias e de Silva *et al.* (2019), que fazem uma comparação entre as ferramentas de ensino da química, têm sido realizados para reverter os problemas de aprendizagem de Química nas escolas. Dessa forma, o uso das tecnologias para auxiliar o trabalho do professor está cada vez mais presente no ambiente escolar e até mesmo fora deste.

É nesse contexto que os Recursos Didáticos Digitais (RDD) têm ganhado espaço, pois são objetos de aprendizagem que auxiliam no processo de aprendizado do indivíduo. O uso destes recursos tem como objetivo melhorar a aprendizagem das disciplinas desde a educação básica até a superior e ainda contribui para a formação cidadã dos alunos (LEITE, 2015).

Conforme Mateus *et al.* (2015), alguns destes recursos, tais como: *softwares*, simulações, vídeos e outros já têm sido amplamente testados em escolas e divulgado os resultados na literatura atual do uso dessas ferramentas como sendo promissores no ensino e aprendizagem da Química, especialmente no Ensino Médio. Dentre esses

recursos, tem ganhado destaque o uso de *softwares* educacionais que ao serem empregados de maneira adequada e aliadas a outras metodologias tem facilitado o aprendizado dos conteúdos aos estudantes.

Estudos do início do novo século já apontavam para a nova realidade de que os computadores seriam uma ferramenta valiosa no processo de ensino e aprendizagem nas escolas da rede pública de ensino. Eichler e Del Pino (2000) destacaram que surgiram novas alternativas para facilitar a aprendizagem utilizando o computador, sendo melhorada a comunicação e disponibilidade de informações através da internet. Os autores ainda destacam o uso de *softwares* educacionais nesse processo, mas que é necessário compreender que um *software* em si não resolve automaticamente os problemas de aprendizagem. É preciso que o recurso seja utilizado primeiramente para satisfazer as intenções do professor, bem como a atender as necessidades de aprendizagem dos estudantes (LEITE, 2015).

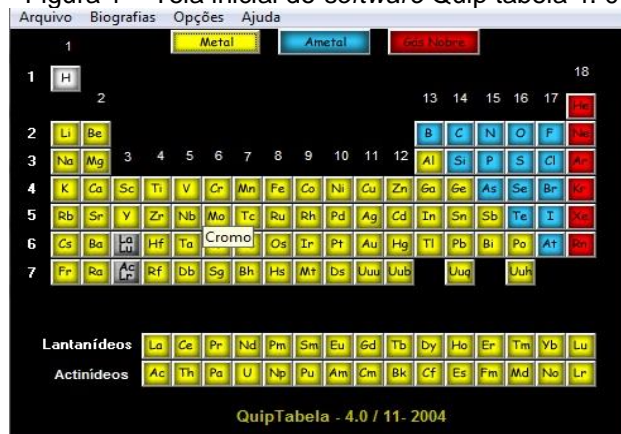
De acordo com Silva *et al.* (2019), os *softwares* educacionais têm sido testados e utilizados cada vez mais nas aulas de Química visto que esta disciplina possui uma grande quantidade de conceitos abstratos que não são fáceis de serem compreendidos pelos alunos que às vezes tem em mãos apenas livros didáticos que não se mostram adequados para que esses alunos aprendam os conteúdos a eles ensinados. Uma demonstração dessa realidade é facilmente observada ao se estudarem os conceitos do conteúdo de Estrutura Atômica tais como: átomos, nêutrons, elétrons entre outros que por terem uma estrutura microscópica se tornam praticamente impossíveis de serem visualizados, definidos e exemplificados de forma concreta ao se fazer somente o uso de um livro didático para tal abordagem (EICHLER; DEL PINO, 2000).

Para que sejam resolvidas tais dificuldades, novas metodologias devem ser empregadas no ambiente escolar. Nas escolas de Ensino médio o uso do computador tem sido cada vez mais frequente e o acesso a *softwares* educacionais vem aumentando muito nos últimos anos. É nesse contexto que Mateus *et al.* (2015) têm apontado à importância do uso desse recurso tecnológico para que os estudantes compreendam com mais facilidade os conteúdos.

#### 4 O USO DO SOFTWARE QUIP TABELA 4.01 COMO PROPOSTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA NA ESCOLA MELVIN JONES

O *software* Quip Tabela é uma tabela periódica interativa que contém um número muito grande de informações e também permite a comparação de dados e a criação de gráficos com as propriedades periódicas. Este *software* educacional tem como objetivo auxiliar na construção do conhecimento referente ao assunto Tabela Periódica e Periodicidade Química (Brasil, 2009).

Figura 1 – Tela inicial do *software* Quip tabela 4. 0



Fonte: ClickQuímica (2020).

O *software* Quip tabela 4.01 é gratuito e fácil de ser adquirido em sites de aplicações e *softwares* na internet. Esta Tabela Periódica conta com 30 informações sobre cada um dos elementos químicos. As informações se dividem em várias seções que podem ser exploradas facilmente pelos usuários.

Figura 2 – Seção de informações de elementos químicos do *software* Quip Tabela 4.01



Fonte: ClickQuímica (2020).



Com apenas um clique sobre o símbolo de um elemento químico é possível ter acesso a um volume expressivo de informações. Conforme ilustrado na figura 2 é possível perceber instantaneamente informações sobre os dados, o histórico, as fontes e ainda sobre as aplicações do elemento químico pesquisado. Outras seções como: Arquivo, Biografias, Opções e Ajuda, estão disponíveis para aprofundar as pesquisas e tornar a exploração dos elementos químicos mais dinâmicas.

De acordo com Mendes *et al.* (2012), o *software* Quip Tabela pode ser uma boa alternativa para o ensino da tabela periódica aos alunos. Essa ferramenta tecnológica despertou grande interesse nos alunos em buscar mais conhecimento sobre o conteúdo estudado na sala de aula. Nesse mesmo sentido, estudos de Silveira, Carvalho e Leite (2016), analisaram uma intervenção didática com o uso do *software* Quip Tabela como instrumento de mediação no ensino-aprendizagem de Química e evidenciaram uma maior facilidade no aprendizado dos alunos nas atividades simples do conteúdo da tabela periódica.

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa sobre o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Melvin Jones no município de Uruará. Os sujeitos da pesquisa foram 27 alunos e o professor de 01 turma de Química da 1ª série do ensino médio no período matutino. Essa pesquisa teve caráter qualitativo a fim de se fazer uma análise mais aprofundada do tema, pois a abordagem qualitativa tende a aprofundar a compreensão de um determinado grupo, buscando explicar o porquê das coisas e expressar o que convém ser feito em determinada situação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Os dados da pesquisa foram coletados através de registros de observações e de intervenções pedagógicas para aplicação de um *software* educacional denominado Quip Tabela 4. 01. O período de tempo da pesquisa totalizou 10 aulas, sendo que nas primeiras 06 aulas foram desenvolvidos os conteúdos pelo professor de Química com a metodologia tradicional e a intervenção do pesquisador ocorreu nas 04 aulas seguintes.

As análises dos dados da pesquisa foram realizadas a partir das informações referentes à estrutura física da escola para o desenvolvimento das aulas de química, ao perfil do professor e dos alunos, as dificuldades de ensino e aprendizagem do conteúdo estudado e a avaliação da aula com o *software* Quip Tabela 4.01.

As observações ocorreram durante as aulas em que foi desenvolvido o conteúdo sobre atomística, sendo registradas em um diário de anotações feitas pelo pesquisador. Estes registros e foram realizados na presença do professor de Química da turma enquanto o mesmo ministrava o conteúdo. O tempo de observação na escola foi de duas semanas, totalizando 06 aulas com duração de 40 minutos em cada aula e o professor da turma participou somente analisando o plano de intervenção elaborado para a atividade a ser apresentada.

Durante esses momentos foram realizadas anotações das ações dos alunos e do professor de Química. Estas informações coletadas por meio de registros foram importantes para se conhecer o perfil dos alunos e do professor. Então, a partir dessas observações, foi possível desenvolver estratégias e buscar recursos para desenvolver uma aula diferenciada utilizando o *software* Quip tabela.

Nesse período as anotações feitas foram relacionadas ao comportamento e grau de interesse dos alunos pelo conteúdo e também da metodologia, linguagem empregada e recursos utilizados pelo professor durante as aulas de química. Também foram transcritas as falas dos alunos e foram utilizadas parte das expressões mencionadas pelos estudantes na apresentação dos resultados dessa pesquisa.

Antes do início das observações, foi apresentado aos alunos um projeto didático no qual seria desenvolvido na turma durante as aulas de Química e seria realizado uma intervenção didática pelo pesquisador utilizando uma ferramenta tecnológica denominada *software* Quip Tabela 4.01 com os alunos. Esta atividade seria acompanhada pelo professor de Química.

A intervenção na turma foi feita e ocorreu em duas etapas. A primeira etapa foi realizada aula expositiva, sendo apresentada a tabela periódica aos alunos por meio de um banner como recurso didático e na segunda etapa foi apresentado o *software* educacional da tabela periódica através do computador e foi projetada a imagem

através de um projetor multimídia a fim de facilitar a visualização e a interação dos alunos durante a atividade.

Após a apresentação, passou-se a fazer a exploração do recurso didático digital e os alunos participaram da atividade da seguinte maneira. Aleatoriamente eles foram escolhendo o elemento químico a ser pesquisado e lendo as informações. Em seguida, os alunos escolhiam um elemento da tabela periódica e o outro colega deveria responder a fonte do mesmo na natureza ou a sua aplicação.

Nessa atividade os alunos observavam os elementos químicos e indicavam aqueles que já lhe eram conhecidos, ou seja, já tinham um conhecimento prévio sobre os mesmos, a fim de que se fizessem uma exploração mais aprofundada destes elementos. Com esse conhecimento prévio, os alunos que apontavam o nome do elemento poderiam avaliar se a resposta do colega estava correta sobre o elemento escolhido.

Esse momento foi conduzido e intermediado pelo pesquisador que anotava o nome dos alunos que já haviam participado e também registrava os questionamentos dos alunos que tinham ficado com alguma dúvida para que fossem discutidas no término da atividade.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a pesquisa na Escola Melvin Jones, foi observado que a escola possui uma boa estrutura física, no qual o espaço é bem amplo e com salas de aulas espaçosas, climatizadas e em bom estado de conservação. A dificuldade nesse sentido está na ausência de recursos para a realização de atividades experimentais de Química, pois na escola há uma sala multiuso, mas não possui recursos didáticos para que os professores desenvolvam aulas com experimentos.

A escola também tem uma sala de informática com aproximadamente 20 computadores em operação, mas infelizmente a internet não tem uma boa qualidade e frequentemente o sinal da internet não está disponível. Essa condição dificulta em

muitos aspectos o trabalho docente que muitas vezes não consegue desempenhar as atividades programadas por causa dessas condições adversas.

Os estudos da literatura, como os desenvolvidos por Silva *et al.* (2019), têm apontado que as Tecnologias da informação e da Comunicação (TICs) podem contribuir significativamente para o sucesso do ensino e aprendizagem no meio escolar. Estas tecnologias, como é o caso dos *softwares* e outros recursos digitais, em algumas situações podem até suprir a falta de estruturas importantes, como a ausência de laboratórios equipados para realização de experimentos químicos (SANTOS; WARTHA; FILHO, 2010; XAVIER; FIALHO; LIMA, 2019). No entanto, quando surgem dificuldades como estas observadas, na qual existem sérias limitações no funcionamento de estruturas essenciais para o ensino, passa a existir um fator complicador para o ensino e aprendizagem na escola.

O professor desta turma já tem uma longa experiência no ensino da Química e disse que já está lecionando química no Ensino Médio na escola há 23 anos. Também demonstrou possuir muito conhecimento de conteúdos, pois ao ministrar as suas aulas, basicamente não faz uso de materiais didáticos. Utilizando-se de uma única metodologia em todas as aulas, ensinou aos alunos o conteúdo basicamente de forma expositiva, transmitindo os conhecimentos aos educandos e com poucas interações sobre o conteúdo, fazendo uso apenas de um quadro branco, um apagador e dois pincéis como recurso didático.

No entanto, a metodologia do professor parecia não ser eficiente para que os estudantes compreendessem o conteúdo ensinado, visto que os alunos desta turma não demonstravam interesse pela aula. De acordo com Santos, Wartha e Filho (2010) e Silva *et al.* (2019), esse comportamento pode ser ocasionado pela metodologia do professor que não atende as expectativas dos alunos que possuem habilidades na área da tecnologia e não são contempladas com novos métodos que podem possibilitar uma aprendizagem melhor.

Para Moura *et al.* (2012), o uso de metodologias antigas que se baseiam na repetição e memorização de conceitos e não valorizam a observação e as atividades que inspiram a criatividade consiste em um fator que pode dificultar o processo de aprendizagem dos alunos nas aulas de Química.

Ainda existem algumas situações que aparentemente complicam o quadro em análise. As dificuldades de aprendizagem se mostraram evidentes logo no início da observação. O professor da turma informou que geralmente a carga horária anual de Química não é cumprida porque faltam professores para formar um quadro docente suficiente para atender a demanda da escola. Desse modo, quando os professores precisam se ausentar por motivo de tratamento de saúde, muitos alunos e especialmente na disciplina de Química ficam sem aulas nesse período.

Também foi observado que muitos dos alunos desta turma de 1º ano do Ensino Médio apresentam dificuldades de compreensão do conteúdo, principalmente ao se realizar cálculos matemáticos, embora que sejam pequenos. A exemplo disso foi verificado que a maioria da turma não estava conseguindo responder os exercícios referentes ao número de massa de um átomo durante uma das aulas.

Essa situação é discutida na literatura atual como um problema grave no ensino das Ciências. Estudos como os desenvolvidos por Moura *et al.* (2012) e Silva *et al.* (2019), apontam sobre a dificuldade dos alunos em responder aos cálculos matemáticos. Diante disso, pode-se verificar que essa dificuldade de aprendizagem já vem de uma deficiência de aprendizagem nos anos anteriores nos quais os alunos provavelmente não tiveram uma boa base matemática no ensino fundamental.

Outra situação observada é a aparente falta de interesse dos alunos pelo estudo da Química. Durante a observação, foi notória a desmotivação da maioria dos alunos para realizar as atividades propostas pelo professor e por várias vezes surgiram as expressões “não sei por que temos que estudar Química” ou “Essa disciplina é muito chata”. Em um determinado momento, durante a realização de uma atividade do conteúdo atomística foi verificado que dentre 26 alunos presentes na sala de aula, somente 04 estavam participando ativamente da aula.

De acordo com estudos de Brum e Barbosa (2016), realizados no ano de 2016 com alunos e professores do Ensino Médio do Colégio Estadual La Salle Curitiba e professores da rede estadual de ensino em vários municípios do estado do Paraná, foi evidenciado que a maioria dos alunos se sentiu motivados a estudar química quando utilizaram TICs durante as aulas. Ainda ressaltaram que a maioria destes alunos utilizam as TICs diariamente em casa, locais de trabalho, na escola e em vários outros lugares.

Nessa pesquisa também foi apontado que os mais jovens passam um tempo considerável conectados na internet. Assim, por estarem tão familiarizados com a tecnologia, apreciam muito o fato de que nas aulas de Química seja utilizado este tipo de recurso tecnológico. Esse comportamento também foi evidenciado na maioria dos alunos da escola Melvin Jones que sempre faziam uso do celular na sala de aula ou mesmo fora desta. Essa utilização era tanto para auxiliar na realização de atividades escolares como pesquisas, quanto para divertimentos através de jogos e interação nas redes sociais.

As dificuldades no ensino e aprendizagem em Química na escola são perceptíveis, pois a maioria dos alunos insatisfeitos não escondem seus desgostos em relação ao estudo deste componente do currículo. Parece que muitos estão na sala por obrigação e por não conhecerem outras metodologias de ensino da Química, acreditam realmente que esse estudo não lhes servirá de nada no futuro. De acordo com Rocha e Vasconcelos (2016), isso acontece por que o ensino está sendo realizado de forma desconectada ao mundo em que eles vivem, pois não está se fazendo relações entre os conteúdos estudados e a realidade vivenciada no cotidiano.

Durante a exposição do conteúdo “Atomística”, por exemplo, os alunos ouviam o professor explicando verbalmente os modelos atômicos e às vezes utilizava os pincéis e o quadro branco para fazer alguns registros ou mesmo ilustrações. Foi observado que não existia o diálogo entre o professor e os alunos sobre o entendimento dos assuntos, sendo que em nenhum momento foi registrado perguntas feitas pelo professor que são essenciais para a abertura de diálogo, tais como: “Vocês entenderam a explicação?” Ou então, “Vocês estão compreendendo o conteúdo?”.

A partir dessa verificação, ficou claro que os alunos são sujeitos passivos na sala de aula, sendo que o professor passa a ser o transmissor de conhecimentos e os alunos apenas receptores das informações. Conforme Eichler e Del Pino (2000) e também afirmado por Locatelli (2018), os problemas metodológicos no ensino de Química se encontram na formação dos professores que muitas vezes se encontram focados nos conteúdos, mas não estão preparados para aproveitar os recursos tecnológicos que estão a sua disposição.

## 6.1 A utilização do software Quip Tabela 4.01 na escola Melvin Jones

A intervenção na turma foi iniciada no penúltimo encontro e explicado aos alunos que na próxima aula seria utilizado um *software* educacional sobre a tabela periódica como recurso didático. Para o desenvolvimento do conteúdo foi utilizado neste dia uma tabela periódica na forma de um banner grande, no qual foi apresentado os períodos, grupos e as famílias dos elementos químicos.

Nessa aula, foi destacada a ordem que os elementos aparecem na tabela periódica e dada oportunidade aos estudantes participarem da aula fazendo perguntas ou mesmo fazendo alguma outra contribuição sobre o conteúdo. Embora a turma estivesse tranquila e mais concentrada na aula em relação aos dias anteriores, foram poucas as participações dos alunos.

A aplicação do *software* Quip Tabela 4.01 na turma e a avaliação ocorreram no último encontro de duas aulas. Nesse dia o *software* já estava instalado no computador do pesquisador e pronto para ser testado pelos alunos. Devido aos problemas de conexão com a internet na escola, a exploração do recurso foi feita em apenas um computador com o *software* instalado previamente.

O problema da impossibilidade de acesso à internet é muitas vezes um entrave ao trabalho do professor no ensino dos conteúdos aos seus alunos. Muitas vezes a falta de conexão à internet dificulta o trabalho docente desde o planejamento até a execução das atividades em sala de aula (BRUM; BARBOSA, 2016).

Após as orientações sobre a forma de se utilizar o recurso, os alunos começaram a participar mais ativamente da aula e se envolveram tanto na atividade que alguns queriam perguntar novamente antes dos que não haviam participado da dinâmica de perguntas e respostas acerca dos elementos químicos. Nesse momento, quando os alunos se lembravam de algum elemento químico que já tinham o conhecimento prévio, eles se manifestavam dizendo: “Posso indicar novamente?” Ou, “Eu lembrei de um elemento, posso perguntar?”. A intensão era apontar um elemento químico para que os colegas informassem qual a fonte do mesmo na natureza ou então, qual seria a sua aplicação.

Esta aula foi bem participativa e foi percebido que o interesse dos alunos aumentou consideravelmente com a utilização do *software*. No último momento da aula foi feita uma avaliação da aula com o uso do *software* educacional a fim de saber a aceitação dos alunos quanto a esse recurso e os alunos afirmaram ter sido muito boa a aula. Esse momento da avaliação é muito importante para o trabalho do professor, pois é a partir desse momento que se verifica se os objetivos foram alcançados de acordo com o planejamento realizado antes do início de cada atividade (BRUM; BARBOSA, 2016).

Ao ser comparado as metodologias e os recursos didáticos utilizados nas aulas de Química durante a pesquisa ficou evidente que os alunos têm um maior interesse pelo uso de tecnologias durante as aulas e assim facilitando o trabalho do professor. Também foi percebido que as participações nas atividades foram maiores e conseqüentemente houve melhora na aprendizagem dos participantes da pesquisa. De acordo com Mendes *et al.* (2012), os alunos se sentem mais motivados a buscar a compreensão dos conteúdos de química quando as aulas são mais dinâmicas e existe maior interesse dos estudantes quando se faz uso dos *softwares* educacionais no estudo da química.

Essas concepções a respeito do uso do computador como uma ferramenta educacional para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos no estudo química tem encontrado apoio em vários estudos sobre o tema. Segundo Leite (2015, p. 177), “A eficácia de um *software* educativo depende do papel atribuído a este e da articulação pedagógica atribuída pelo docente”. Dessa forma, é preciso ressaltar que mesmo que um *software* educacional tenha sido projetado para mediar a aprendizagem dos alunos, o mesmo pode deixar a desejar se a metodologia do professor não for adequada ou adaptada para atender as necessidades específicas de aprendizagem.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As tecnologias da informação e da comunicação estão sendo cada vez mais utilizadas no ambiente escolar. Estas tem sido muito útil para melhorar o processo de



ensino aprendizagem nas aulas de Química do Ensino Médio e, além disso, possuem uma boa aceitação por parte dos alunos que estão familiarizados com as tecnologias em seu cotidiano.

Nesse trabalho foi observado que a implantação e o aperfeiçoamento de metodologias com uso das TICs pode ser uma excelente forma de ensinar os conteúdos de química e ao mesmo tempo, despertar nos alunos o interesse por esta área de estudo, visto que, muitas vezes, o estudante não consegue fazer uma relação entre o que o mesmo está estudando e para que irá servir aquele aprendizado às suas práticas do dia a dia.

Também é válido ressaltar que a utilização desses recursos através de metodologias diferenciadas como a proposta nesse trabalho serve para a modernização das técnicas e a contribui para uma formação eficaz dos alunos. Ainda foi verificado que o desenvolvimento de uma aula com a utilização de um *software* educacional foi bem aceito pelos alunos, aumentando a concentração na aula e proporcionando maior tranquilidade ao trabalho docente. Dessa forma, foi confirmado que o uso do *software* Quip Tabela 4.01 foi eficaz para o desenvolvimento do conteúdo da tabela periódica e os alunos, pois os alunos ao participarem efetivamente demonstraram ter compreendido o assunto.

Em relação a estrutura da escola para oferecer as possibilidades de uso dos recursos tecnológicos aos alunos e professores, ainda se constitui em um problema a ser resolvido pela instituição responsável por tornar o serviço de internet rápido e eficiente para o público da escola, a fim de que as aulas com *softwares* possam ser desenvolvidas com maior facilidade e os alunos tenham mais interesse pelo estudo da Química. Através da comparação das metodologias utilizadas nas aulas de Química e analisadas neste trabalho foi possível verificar que o uso de *softwares* educacionais pode contribuir significativamente para o aprendizado dos alunos. Este trabalho contribuiu para que a busca de metodologias inodoras e eficientes possa ser constante nas práticas pedagógicas a serem desenvolvidas nas aulas de Química.

Ao final desse trabalho, foi possível perceber que a utilização de um *software* educacional pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do trabalho do professor no ensino da Química. A análise do *software* Quip Tabela 4.01, evidenciou que as aulas se tornam mais dinâmicas e atrativas aos estudantes quando se utiliza

recursos nos quais os alunos estão familiarizados no seu cotidiano. Nesse sentido, o recurso tecnológico empregado demonstrou ser efetivo para facilitar o aprendizado do conteúdo da tabela periódica pelos alunos e ainda apontou que as metodologias que incluem esses recursos são mais eficientes para o ensino e aprendizagem da Química.

Portanto, novas concepções acerca do ensinar devem ser implantadas na escola atual, sendo necessário fazer reflexões sobre o trabalho docente e modernizar as técnicas de ensino da Química, a fim de que o estudo dessa área das ciências faça um real sentido aos alunos e professores, tornando-se interessante e compreendidas por todas as pessoas que a estudam.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Portal do FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Sobre o Proinfo**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfo>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2020.

BRASIL. **QuipTabela 4.01**. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=21095>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRUM, Sidney; BARBOZA, Liane Maria Vargas. **TIC'S NO ENSINO DA QUÍMICA**. 2016. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_qui\\_ufpr\\_sidneybrum.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_qui_ufpr_sidneybrum.pdf). Acesso em: 20 mar. 2020.

EICHLER, Marcelo; PINO, José Claudio del. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, [S.L.], v. 23, n. 6, p. 835-840, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422000000600019>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v23n6/3542.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LEITE, Bruno Silva. **TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA**. Curitiba: Editora Appris, 2015.

LOCATELLI, Tamiris. A Utilização de Tecnologias no Ensino da Química. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S.L.], p. 05-33, 16 ago. 2018. Revista Científica Multidisciplinar Nucleo Do Conhecimento. <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tecnologias-no-ensino>. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tecnologias-no-ensino>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MATEUS, Alfredo Luis *et al* (org.). **O ENSINO DE QUÍMICA MEDIADO PELAS TICs**. Belo Horizonte: Editora Ufmg, 2015.

MENDES, Thayana Santiago *et al*. **Quiptabela: uma alternativa tecnológica para o ensino da tabela periódica**. Anais I ENECT / UEPB. Campina Grande: Realize Editora, 2012. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/1746>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MOURA, Patrícia Homobono Brito de *et al*. Aplicação de *Softwares* Educacionais em Química: Um Estudo de caso em uma Turma do Ensino Médio em uma Escola Estadual da cidade de Belém-PA. In: XVI **Encontro nacional de ensino de química/ x encontro de educação química da Bahia**. 2012, Salvador. **Anais**. Salvador: Open Journal Systems, 2012. p. 1 - 9. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7998/5883>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

NEPOMUCENO, Keite de Melo; CASTRO, Mônica Rabello de. O computador como proposta para superar dificuldades de aprendizagem: estratégia ou mito?. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 31, p. 245-265, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s010440602008000100015>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010440602008000100015&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602008000100015&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 20 mar. 2020.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Sdq, 2016. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

SABEL, Marcos Felipe de Souza; LACERDA, Níliá Oliveira Santos. *Softwares* educacionais disponíveis no Portal do Professor – Análise técnica e pedagógica a luz da educação CTS. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ), 18. 2016, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: (Qmc/ufsc), 2016. p. 1-11. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1681-1.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2020.

SANTOS, Danilo Oliveira; WARTHA, Edson José; SILVA FILHO, Juvenal Carolino da. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização**. 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0981-1.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

SILVA, Antonio Caian de Sousa *et al.* Reflexões sobre o ensino tradicionalista de Química e uma comparação entre as ferramentas de ensino: visita técnica e *softwares* de simulação interativa. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 8, n. 8, p. 1-12, 5 jun. 2019. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i8.1214>. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164584>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SILVEIRA, Thiago Araújo da; Carvalho, Maria Rosilene Alves de; Leite, Bruno Silva. USO DO QUIPTABELA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DA INSTRUMENTAÇÃO. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: S bq, 2016. p. 1 - 12. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0460-1.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza; LIMA, Valdeci Ferreira. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de *softwares* livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educación**, [S.L.], v. 17, n. 27, p. 289-308, 11 jun. 2019. FahrenHouse. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.617>. Disponível em: <https://forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/617>. Acesso em: 18 set. 2020.