



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

***ALEXSANDRO DUARTE BATISTA***

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO A PARTIR DA  
INSERÇÃO DE UMA FLEXQUEST *off-line* SOBRE ÁCIDOS E BASES**

Campina Grande-PB  
2014

**ALEXSANDRO DUARTE BATISTA**

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO A PARTIR DA  
INSERÇÃO DE UMA FLEXQUEST *off-line* SOBRE ÁCIDOS E BASES  
BASES**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para obtenção  
do título de **Graduado em Licenciatura  
Plena em Química**, pela Universidade  
Estadual da Paraíba.*

Campina Grande-PB  
2014

**ALEXSANDRO DUARTE BATISTA**

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO A PARTIR DA  
INSERÇÃO DE UMA FLEXQUEST *off-line* SOBRE ÁCIDOS E BASES**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para obtenção  
do título de **Graduado em Licenciatura  
Plena em Química**, pela Universidade  
Estadual da Paraíba.*

***Orientador: Me. João Pessoa Pires Neto***

Campina Grande-PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B333u Batista, Alexsandro Duarte.

O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino de química [manuscrito] : estudo de caso a partir da inserção de uma flexquest off-line sobre ácidos e bases / Alexsandro Duarte Batista. - 2014.

69 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Me. João Pessoa Pires Neto, Departamento de Química".

1. Teoria da Flexibilidade Cognitiva. 2. FlexQuest off-line.  
3. Ensino de química. I. Título.

21. ed. CDD 540

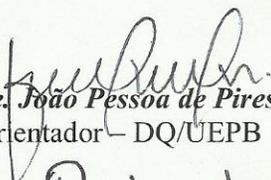
**ALEXSANDRO DUARTE BATISTA**

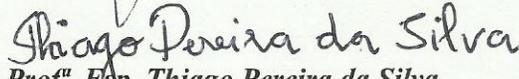
**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO A PARTIR DA  
INSERÇÃO DE UMA FLEXQUEST *off-line* SOBRE ÁCIDOS E BASES**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para obtenção  
do título de **Graduado em Licenciatura  
Plena em Química**, pela Universidade  
Estadual da Paraíba.*

APROVADA EM 18/03/2014

**BANCA EXAMINADORA**

  
**Prof. Me. João Pessoa de Pires Neto**  
Orientador – DQ/UEPB

  
**Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva**  
Examinador – DQ/UEPB

  
**Prof.ª Me. Rochane Villarim de Almeida**  
Examinadora – DQ/UEPB

Campina Grande-PB  
2014

*Aos meus pais,  
Maria Francisca e Antônio Duarte.*

## *AGRADECIMENTOS*

A Deus, que em sua infinita bondade e misericórdia me sustentou em suas mãos. Por sua fidelidade na realização de sua promessa em minha vida, “Vê, eu abri à tua frente uma porta e ninguém a poderá fechar.” (Ap. 3, 8)

A Santíssima Virgem Maria, minha intercessora fiel, por sua paciência e auxílio nas horas de aflição.

A minha família, por todo apoio, especialmente a minha irmã/amiga Aldicleide por suas orações e “ligações”, sempre sendo sinal de Deus em minha vida.

Ao prof. Me. João Pessoa Pires Neto, pela orientação, paciência, críticas, aos valiosos questionamentos e por sua disponibilidade. Sei que as palavras aqui expostas serão insuficientes para demonstrar minha gratidão por sua orientação no decorrer desta pesquisa.

Ao Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva, por sua contribuição na minha formação acadêmica e por todo apoio nesta pesquisa.

A Prof<sup>a</sup> Ma. Rochane Villarim, por ter contribuindo na minha formação acadêmica e por ter possibilitado minha inserção na pesquisa.

A todos os meus colegas de sala, que incentivaram e apoiaram esta pesquisa.

Aos meus companheiros/irmãos de apartamento, por suportar minhas inconstâncias e por todo incentivo nesta pesquisa.

Aos meus amigos, Vinicius, Elizabete e Alderiza, por todo incentivo e encorajamento no decorrer da graduação.

## LISTA DE SIGLAS

FQ – *FlexQuest*

LDB – Lei de Diretrizes de Base

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

TFC – Teoria da Flexibilidade Cognitiva

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

WQ – *WebQuest*

*De onde viemos? Aonde vamos?  
Viajemos e compreendamos nosso destino (...)  
Na era dos computadores, temos mais ideias e sonhos.  
Agora estamos diante do desafio do amanhã.  
Com o aumento do conhecimento e da tecnologia,  
Nós mudamos nossas vidas e nossos mundos.  
Dos confins do espaço às profundezas do mar,  
Nós construímos numa vasta rede eletrônica (...).  
(Pierre Badin)*

## RESUMO

Esta pesquisa é resultado de uma investigação de cunho qualitativo, tendo como objetivo, investigar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Química a partir de uma estratégia didático-pedagógica do tipo *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases. Inicialmente, a presente pesquisa buscou fazer um levantamento com os professores da disciplina de Química da rede estadual, utilizando como instrumento de análise o questionário semiestruturado, com o objetivo de traçar o perfil do professor (a) para participar da pesquisa. Logo em seguida, após a seleção do professor(a), foi aplicada a estratégia didático-pedagógica *FlexQuest off-line*, com uma turma do 2º ano do ensino médio no turno da manhã. A *FlexQuest* incorpora, na *WebQuest*, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), sendo uma teoria de ensino e aprendizagem e representação do conhecimento, a estratégia tem a finalidade a aquisição de níveis avançados do conhecimento. Os resultados apontam que a ferramenta, possibilitou aos estudantes novas habilidades de busca e tratamento de informação. Nesse sentido, esse recurso mostrou-se eficaz para despertar e estimular a busca de informações em diversas formas, desenvolvendo a flexibilidade cognitiva. Então, certificou-se que a *FlexQuest off-line* é uma boa ferramenta para aquisição do conhecimento em níveis avançados, pois desenvolve nos estudantes, as habilidades de aplicação do conhecimento assimilado em diversos contextos. Sendo assim, inferimos que a inserção da estratégia *FlexQuest off-line* no ensino de Química, contribuiu no processo de ensino-aprendizado de ácidos e bases. Pois, esta ferramenta possibilitou aos estudantes a compreensão da temática de diversos ângulos, possibilitando uma visão holística-interativa dos mesmos.

**Palavras-chave:** Teoria da Flexibilidade Cognitiva; *FlexQuest off-line*; Ácidos e Bases.

## ABSTRACT

This research is the result of an investigation a qualitative study , aiming to investigate the use of Information and Communication Technologies (ICT) in teaching Chemistry from a didactic- pedagogic strategy type Offline on acids and bases *FlexQuest*. Initially, this research sought to survey with the professors of chemistry from the state system, using as instrument for analyzing the semi-structured questionnaire, with the goal of mapping the profile of the teacher (a) to participate. Right then, after selecting the teacher, the didactic- pedagogic strategy *FlexQuest offline* was applied, with a class of 2nd year of high school in the morning shift. The *FlexQuest* incorporates the *WebQuest*, the Cognitive Flexibility Theory (CFT), with a theory of teaching and learning and knowledge representation, the strategy aims to acquire advanced levels of knowledge. The results show that the tool has enabled students new skills for search and processing of information. In this sense, this feature has proved itself to awaken and stimulate seek information in diverse ways, developing cognitive flexibility. Then made sure that the offline *FlexQuest* is a good tool for acquiring knowledge in advanced levels because it develops the students' skills of applying knowledge assimilated in different contexts. Therefore, we infer that the insertion of offline *FlexQuest* strategy in teaching chemistry, helped in the teaching- learning process of acids and bases. For this tool enabled the students to understand the subject from various angles, enabling a holistic, interactive view thereof.

**Keywords:** Cognitive Flexibility Theory; *FlexQuest off-line*; Acids and Bases.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO</b> .....	15
1.1 As teorias da aprendizagem significativa e a inserção das tecnologias no contexto educacional.....	15
1.2 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação.....	18
1.3 As TIC e o Ensino de Ciências Naturais.....	20
1.4 As TIC e o Ensino de Química: uma aproximação necessária.....	22
1.5 A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC): elemento necessário a uma aprendizagem representativa.....	23
1.6 <i>WebQuest</i> como ferramenta didático-pedagógica.....	26
1.7 <i>FlexQuest</i> : flexibilização cognitiva e suas variantes no processo de ensino-aprendizagem.....	28
<b>2. PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	30
2.1 Estudo de caso: a lente necessária nesta investigação.....	31
2.2 Ambiente macro da pesquisa: a cidade.....	32
2.3 Critérios na escolha da amostra: estudo de caso.....	32
2.4 Ambiente micro da pesquisa: a escola.....	33
2.5 Elaboração da <i>FlexQuest off-line</i> : ácidos e bases.....	33
2.6 Elementos presentes na <i>FlexQuest off-line</i> : ácidos e bases.....	34
2.7 Aplicação da <i>FlexQuest off-line</i> no contexto da sala de aula.....	36
2.8 Critérios na análise dos dados.....	38

<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	39
3.1 Análise dos dados obtidos na aplicação da <i>FlexQuest off-line</i> sobre ácidos e bases.....	43
3.1.1 Análise das respostas obtidas a partir da aplicação da Tarefa 1.....	43
3.1.2 Análise das respostas obtidas a partir da aplicação da Tarefa 2.....	47
3.2 Análise dos estudantes em relação à aplicação da estratégia do tipo <i>FlexQuest off-line</i> ...	49
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55
<b>ANEXO 1</b> - Mapa com localização georreferenciada das escolas estaduais de ensino médio em Campina Grande – PB .....	59
<b>APÊNDICE A</b> - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	61
<b>APÊNDICE B</b> - Questionário semiestruturado - 1.....	62
<b>APÊNDICE C</b> - Questionário semiestruturado - 2.....	63
<b>APÊNDICE D</b> - Questionário semiestruturado - 3.....	65
<b>APÊNDICE E</b> - Questionário semiestruturado - 4.....	66

## INTRODUÇÃO

A partir dos impactos provenientes da evolução tecnológica, percebe-se a implantação de novas formas de ensino, apoiadas em um conjunto diversificado de recursos que propicia a utilização das tecnologias no processo ensino-aprendizagem. Com isso, o PCNEM (BRASIL, 1999) propõe um ensino que promova: competências, habilidades e valores capazes de se constituírem em instrumentos reais de percepção, satisfação, cultura, interpretação, julgamento, atuação e aprendizado permanentes.

Nesse sentido, sugere-se uma aprendizagem em química a ser posta em prática no enquadramento de problemáticas reais e interdisciplinares por excelência. Assim sendo, a química pode ser um meio para promover o exercício da cidadania, bem como para a formação humana, caso esse conhecimento sirva como meio de interpretar o mundo e intervir na realidade (BRASIL, 2002).

Dessa maneira, os PCN (BRASIL, 2002) refutam práticas tradicionais, que valorizam a memorização de informações, em que o estudante torna-se um sujeito passivo no processo de ensino-aprendizagem, não valorizando, então, seus conhecimentos prévios e, conseqüentemente, distantes da realidade sociocultural, política e econômica em que vivemos nos dias atuais.

Nessa perspectiva, busca-se superar o ensino apenas disciplinar, caracterizado pela desagregação entre as disciplinas, não enquadrando-se explicitamente questões de tecnologia, visto que, os conteúdos são apresentados de forma fragmentada e linear, o que torna a aprendizagem superficial e insuficiente para a produção do desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Nesse contexto, com o advento da revolução tecnológica e a proliferação das redes interativas no campo da educação, há uma tendência em inserir o ensino de química em um novo paradigma, ou seja, no instante em que as tecnologias propiciam um auxílio à compreensão de conceitos, uma dinamização da prática pedagógica para o professor de química.

Dessa forma, os professores poderão utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC em sala de aula para diferentes funções, podendo desempenhar às competências supracitadas, bem como o uso adequado destes recursos tecnológicos poderão

ser utilizados como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem, tais como: a internet, o vídeo, o computador, as redes sociais, os softwares, os hipertextos/hipermídia, entre outros.

De acordo com Bonatto; Silva; Lisboa (2013) as TIC não se definem apenas como instrumentos técnicos, mas como algo tecnologicamente novo, o que difere da experiência tradicional. Nesse sentido, se antes os múltiplos recursos tinham o foco de ampliar o alcance dos sentidos (braço, visão, movimento, etc.), as TIC ampliam para outros setores da cognição humana. Assmann (2000) acrescenta que, “as novas tecnologias ampliam o potencial cognitivo do ser humano (seu cérebro/mente) e possibilitam mixagens cognitivas complexas e cooperativas” (p. 9).

Com o avanço tecnológico e a partir do surgimento da internet, os jovens da atualidade estão cada vez mais inseridos no mundo tecnologizado, em que percebe-se a influência direta dos jogos digitais, animações, redes sociais (*facebook, skype, whatsapp, msn, twitter*), músicas, vídeos, entre outras, no instante em que estes preferem a comodidade e o lazer virtual, em detrimento das relações *tete-a-tete*.

Sendo assim, um dos principais desafios dos professores é inserir esses recursos à sua metodologia de ensino, proporcionando uma aula mais dinâmica e interativa. No entanto, a inserção das tecnologias no contexto educacional deve seguir dois critérios: planejamento e capacitação. É necessário que o educador planeje bem os recursos que irá utilizar em suas aulas. Assim, de acordo com Leão (2011), devemos levar em consideração os recursos disponíveis na realidade do professor, como também o contexto social dos estudantes e suas afinidades com estes recursos.

Nessa perspectiva, percebe-se que será pouco produtivo introduzirmos o computador e a internet em nossas salas de aula, quando os nossos estudantes possuem pouco ou nenhum acesso a eles, assim quando não há capacitação adequada para manusear esses recursos. Nesse sentido, Cysneiros (2011), afirma que o conhecimento do potencial de tecnologias possíveis de serem utilizadas no contexto da sala de aula não significa que o professor deva dominar todas elas, mas que tenha um conhecimento básico da ferramenta tecnológica de forma atualizada, assim como o reconhecimento de que os estudantes podem desenvolver habilidades superiores aos professores em relação a utilização dos recursos tecnológicos.

De acordo com Vani, et al. (2007), o maior problema não está relacionado com a dificuldade de domínio das competências para a utilização das TIC pelos educadores, e sim, ao grande desafio em encontrar formas produtivas e viáveis de incorporar as TIC no processo de ensino-aprendizagem, bem como no quadro dos currículos atuais, da situação profissional dos professores e das condições efetivas de atuação em cada escola.

Dessa maneira, é indispensável que os educadores tenham competências para ensinar na sala de aula tecnologicizada, para que possam promover atividades de ensino-aprendizagem mais eficientes. Ressalta-se, então, que as aulas com o uso de recursos audiovisuais propiciam uma forma diferenciada de aprendizagem, por meio do dinamismo, da integração da imagem e do som, possibilitando uma ampliação em relação à sala de aula.

Tomando como contexto o Ensino de Química, o uso dos recursos tecnológicos podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem a partir de vários aspectos, como por exemplo, tornar os conteúdos mais dinâmicos e, conseqüentemente, mais atrativos para os estudantes, além de favorecer um ambiente de diálogo e flexibilidade cognitiva, o que tornará o ensino mais representativo ao meio cultural em que os estudantes estão inseridos.

A partir do exposto até o momento, lançam-se as seguintes questões: quais as contribuições que as TIC podem propiciar aos estudantes do ensino médio quando se utiliza a estratégia didático-pedagógica *FlexQuest off-line: Ácidos e Bases*? E de que modo os estudantes irão relacionar as aplicações sobre ácidos e bases em seu cotidiano e se os mesmos terão criticidade ao desenvolver a estratégia didática?

A motivação para a escolha da temática em tela está relacionada com o potencial que a *FlexQuest* tem apresentado em várias pesquisas (ALEIXO, 2008; VASCONCELOS, 2011) no ensino de ciências, sobretudo, no ensino de química, bem como, as possibilidades em abordar conteúdos de ácidos e bases, de modo que os estudantes sintam-se parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, a partir dos seus conhecimentos prévios e do meio cultural em que estão inseridos.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo investigar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de química a partir de uma estratégia didático-pedagógica do tipo *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases. Para tanto, faz-se necessário uma abordagem sobre a aprendizagem significativa no contexto das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar.

## **1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO**

Serão abordados neste espaço, aspectos relacionados a aprendizagem significativa a partir das Tecnologias da Informação e Comunicação no espaço escolar, especificamente no ensino de Química, de modo que possamos ter uma primeira aproximação conceitual ao tema em estudo.

### **1.1 A aprendizagem significativa e a inserção das tecnologias no contexto educacional**

A inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação escolar em seus diversos níveis de ensino terá como meta, contribuir para que os estudantes progridam por meio dos sucessivos estágios de desenvolvimento cognitivo. Sendo assim, todo o planejamento, que compreende desde a seleção dos conteúdos e a organização das atividades de aprendizagem, até as intervenções dos professores e os métodos de avaliação, devem ter como princípio direcionador a ideia de que pode-se proporcionar aos estudantes a possibilidade de desenvolverem as suas capacidades cognitivas. (COOL et al, 2004).

Nesse sentido, Vygotsky (1991) afirma que a educação está relacionada a sua constatação de que o processo de aprendizagem não se dá a partir de uma sucessão linear das etapas propostas por Jean Piaget, em que o aluno necessariamente tenha que passar, ou seja, o processo de aprendizagem deve levar em consideração o modo como os seres humanos vão desenvolvendo, os seus conhecimentos de mundo, propiciando uma visão mais holística e relacional sobre este fenômeno, no qual, o meio cultural tem papel fundamental no seu desenvolvimento cognitivo, dessa forma, Santos (2007) acrescenta que, o conhecimento é construído a partir da relação que se estabelece com o outro, promovendo o desenvolvimento mental e passando, desse modo, de um ser biológico a um ser social.

Em relação à formação de conceitos, que envolvem desde os científicos até o conhecimento cotidiano, podemos perceber na obra de Vygotsky (1982) um grande destaque ao desenvolvimento do conhecimento na interface com a educação. O autor entende esses conceitos como signos, uma vez que são construções sociais realizadas em um dado período histórico, servindo como mediadores nesse processo.

Ainda neste contexto, Vygotsky (2001) afirma que os conceitos do cotidiano referem-se aos que os estudantes internalizam a partir do meio em que vive, por meio das interações com a família, com grupos de amigos, com vizinhos, entre outras possibilidades que lhes são

vislumbradas, isto é, são conceitos construídos com base na observação, manipulação e vivência direta dos sujeitos, sendo compreendidos como uma construção social, por meio da interação com o outro, ou seja, os conceitos científicos são aqueles que não são acessíveis e/ou manipulados de modo prático ou de maneira observável, isto é, os conhecimentos sistematizados é que devem ser abordados na escola.

Dessa forma, o princípio de uma educação que estimula a colaboração, decisão, participação e a responsabilidade social e política, é defendida por Freire (1996) em que o diálogo a partir de uma visão de mundo é essencial à formação dos estudantes, pois compreende-se que os mesmos terão possibilidades de interagir com as linguagens externas a partir de uma perspectiva crítica e transformadora. Acredita-se nesse sentido, que este pensamento aplica-se à inserção das TIC no espaço escolar, tendo em vista a dialogicidade presente nesta ferramenta.

Nessa perspectiva, Freire (1996) faz alguns questionamentos provocadores com vista a um posicionamento mais crítico e problematizador acerca da realidade dos estudantes, considerando, sua proposta de educação libertadora, a exemplo de instigar os estudantes a sempre estarem atentos a sua posição participativa em uma sociedade justa, igualitária e equitativa, nas seguintes questões: “O quê?” “Por quê?” “Como?” “Para quê” “Por quem?” “Para quem?” “Contra o quê?” “Contra quem?” “A favor de quem?” “A favor de quê?” (p. 38). Assim, tendo como objetivo as discussões em que os educandos são desafiados a perceberem as injustiças que os oprimem e a necessidade de lutar por mudanças.

O homem é homem e o mundo é histórico-cultural na medida em que, ambos inacabados, se encontram numa relação permanente, na qual o homem, transformando o mundo sofre os efeitos de sua própria transformação. Nesse processo histórico-cultural dinâmico, uma geração encontra uma realidade objetiva marcada por outra geração e recebe, igualmente, através desta, as marcas da realidade (FREIRE, 2002, p. 76).

Sendo assim, as TIC no campo da educação, apresentam-se como instrumentos para colaborar no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, a exemplo, do computador que facilita uma melhor representação dos conceitos científicos e, dessa forma podendo propiciar melhores condições de aprendizagem (BARROS, 2006).

Nesse contexto, percebe-se a necessidade da escola em incorporar as TIC, em especial a internet, agregando-as ao processo de ensino-aprendizagem por meio dos professores e estudantes, colaborando com seus compromissos na formação de cidadãos conscientes de seu papel transformador numa sociedade mais justa e igualitária (LEÃO, 2011).

É propriamente nesse horizonte conceitual que se inscreve a teoria cognitivista de Ausubel (1982) - aprendizagem significativa, compreendida como uma nova informação que se relaciona de maneira significativa, isto é, não-arbitrária, não sequencial com os conhecimentos prévios dos estudantes, ocasionando uma transformação, tanto no conteúdo assimilado quanto naquele que o estudante já possui.

Segundo Ausubel (1968) o conhecimento é organizado em uma estrutura da mente humana de forma hierarquizada. Essa estrutura é constantemente e continuamente modificada pela assimilação de novos conceitos, proposições e informações, ou seja, é assimilada de forma significativa, quando é interligada a outras ideias, conceitos ou proposições relevantes e que estejam claros e disponíveis na mente do indivíduo. Os conhecimentos encontrados na estrutura cognitiva do sujeito seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. Para esse processo, o autor denominou de “ancoragem”, em que as ideias ou conhecimentos anteriores funcionam como âncoras, denominados de “subsunçores”.

Ainda de acordo com Ausubel (1968), a aprendizagem significativa pode acontecer por recepção ou por descoberta, nesse sentido, na aprendizagem receptiva, o conteúdo é apresentado aos estudantes em sua forma final, acabada sem que se exija uma descoberta prévia à compreensão. Enquanto que na aprendizagem por descoberta, o conteúdo a ser aprendido pelo aluno não se apresenta de modo direto e sim, descoberto pelo mesmo antes de ser assimilado à estrutura cognitiva, ou seja, quando a informação é armazenada ocorrendo a internalização e a incorporação à estrutura cognitiva do indivíduo de maneira literal, arbitrária e sem significado, a aprendizagem é dita mecânica.

Nessa perspectiva, Rosa (2000), compreende a partir dos conceitos propostos por Ausubel, que quando este(s) não existe(m), uma alternativa é pertinente a utilização de um material instrucional que possa estabelecer essa ponte conceitual entre o novo conceito e a estrutura cognitiva, chamado de organizador prévio, acrescentando que “um audiovisual é uma boa alternativa para ser usado como organizador prévio” (p. 40).

Portanto, num processo de aprendizagem, o uso de tecnologias também se modificará, tendo em vista que os mesmos não substituem os recursos tradicionais por tecnológicos, mas, possibilitará escolher as técnicas de acordo com que os estudantes aprendam de forma significativa. Como o processo de aprendizagem envolve o desenvolvimento intelectual, o desenvolvimento de competências e de atitudes, pode-se entender que a tecnologia a ser usada deverá ser diversificada e adequada a esses objetivos (MASETTO, 2011).

Dessa forma, compreende-se que a construção do conhecimento, com o auxílio dos recursos multimídicos é mais flexível, menos rígido, com conexões mais abertas, que passam

pelo sensorial, pelo emocional e pela organização do racional; uma organização efêmera, que se modifica com facilidade, que necessita de processamento diverso, instantâneo e de respostas imediatas (MORAN, 2011).

## **1.2 As Tecnologias da Informação e Comunicação na educação**

Percebe-se que na atualidade, há expectativas de que as novas tecnologias proporcionarão mudanças significativas no ensino, tendo em vista que as tecnologias nos permitem estender o conceito do ambiente escolar, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, bem como a possibilidade de novas pontes entre o presencial e o virtual, proporcionando uma maior proximidade entre estudante-professor.

Nesse sentido, Moran (2011) afirma que, se a melhor solução para ensinar dependesse apenas das tecnologias, já teríamos resolvido o problema, uma vez que, mesmo sabendo da sua importância, percebe-se que não resolvem as questões primárias, tendo em vista, que os processos de ensinar e aprender são desafios maiores que enfrentamos em todos os períodos.

Na sociedade contemporânea, professores de diversas áreas do conhecimento se posicionam de maneira mais firme, reconhecendo que, se a educação e a escola não abrirem espaço para essas novas linguagens, elas poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos (REZENDE, 2002).

Com isso, a tecnologia apresenta-se como um meio para colaborar no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, revestindo-se de um valor alusivo e dependente desse processo, bem como sua importância apenas como um instrumento significativo para auxiliar a aprendizagem de alguém. Ademais, Masetto (2000) acrescenta que, não é a tecnologia que vai solucionar o problema da educação no Brasil, mas poderá auxiliar, se for utilizada adequadamente para o desenvolvimento educacional dos estudantes.

Nessa perspectiva, as novas tecnologias cooperam para o desenvolvimento da educação e sua modalidade presencial (física), onde podemos usá-las para dinamizar nossas aulas nos cursos presenciais, tornando-as mais vivas, interessantes, participativas e mais ligadas com a nova realidade de estudo, de pesquisa e de contato com os conhecimentos produzidos, auxiliando principalmente o processo de ensino-aprendizagem a distância (virtual), uma vez que, esta modalidade tem como principal objetivo, oportunizar aos cidadãos uma educação de qualidade e ao mesmo tempo com a comodidade e viabilidade dos mesmos poderem ter acesso a informação a partir da administração do seu tempo.

Sendo assim, de acordo com Souza (2011) a aprendizagem *online* deve promover um envolvimento entre o estudante e os conteúdos, de maneira que possa ajudá-los a selecionar, integrar e construir um novo conhecimento, uma vez que ensinar nesse contexto é sempre um desafio para os professores mais experientes em sala de aula.

Segundo Mello (2009), a mera existência e o uso de qualquer avanço tecnológico por si só, apresenta pouca importância em um processo de mudança na educação, desse modo, para que essa mudança ocorra é necessário que se conheça profundamente os meios tecnológicos, incluindo suas possibilidades e limitações, adotando posturas político-pedagógicas claras (teorias, fundamentos, princípios norteadores, visão de mundo, de homem e educação), tanto por parte dos professores, como também por aqueles que traçam políticas educacionais nos diversos níveis, além dos profissionais envolvidos em projetos educacionais de cunho tecnológico, uma vez que a ligação entre os conhecimentos do meio e as teorias pertinentes podem permitir o uso crítico e relevante de qualquer ferramenta tecnológica.

Para Moran (2014), educar com as novas tecnologias corresponde passar de uma escola centrada no ensino (suas finalidades, seus conteúdos, sua avaliação, seu planejamento, sua operacionalização sob a forma de aulas e exercícios) a uma escola centrada não só no estudante, mas na aprendizagem, ou seja, em um contexto geral, essa concepção tem sido discutida fora do âmbito das tecnologias, redefinindo o papel do professor, no instante em que ao adotar o princípio de que ‘mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender’ o professor dessa forma estará de fato educando para uma aprendizagem significativa.

Nesse contexto, ao incorporar no espaço escolar às TIC como ferramenta didático-pedagógica, a exemplo de: podcasting; blogs; redes sociais; *WebQuest*; *FlexQuest*; vídeos; entre outros recursos, não é necessário esquecer os recursos tradicionais disponíveis em nossas salas de aula. Desse modo, para Leão e Souza (2011), a diversidade de recursos didáticos na sala de aula pode auxiliar na construção do conhecimento por parte dos estudantes, de uma maneira mais individualizada, e respeitando a capacidade cognitiva de cada estudante, uma vez que, quando a sala de aula disponibiliza diversas estratégias, estará contribuindo para uma construção de um conhecimento mais flexível e efetivo.

Percebe-se, no entanto, que a inserção do livro didático na sociedade contemporânea, torna-se cada vez menos atraente, uma vez que os jovens e as crianças estão cada vez mais sintonizados com a multimídia, e quando colocados para lidarem com textos conectados através de links, de palavras-chave e hipertextos, o dinamismo didático propiciará uma nova forma do fazer pedagógico, visto que, o mesmo estará competindo com outras formas mais próximas da sensibilidade deles, das suas formas imediatas de compreensão. Assim, a cada

dia são mais disseminadas as formas de informação multimídia ou hipertextual e, menos a lógico-sequencial (MORAN, 2011).

Portanto, o papel principal do professor não será de transmitir informação, visto que as tecnologias podem trazer essas informações de forma mais eficiente e atraente, e sim de ajudar os estudantes a interpretar esses dados, a relacioná-los e contextualizá-los (MORAN, 2011).

### **1.3 As TIC e o Ensino de Ciências Naturais**

A contemporaneidade é marcada pela presença da Ciência e das tecnologias na vida dos cidadãos. Com isso, o papel do ensino de Ciências tenderá romper com a visão tradicional de transformar os estudantes em futuros cientistas, para propiciar competências e habilidades que possibilitem uma postura mais crítica diante da ciência e possa compreender os fenômenos que circunda seu cotidiano. Sendo assim, Trivelato e Silva (2011) afirmam que “uma das tarefas do ensino Ciências voltado a construção da cidadania é a mediação entre educação cultura científica e indústria cultural” (p. 42).

No entanto, de acordo com Aleixo (2008), o que se observa é um paradoxo a este relato, uma vez que o ensino de Ciências apresentado diariamente nas escolas, levam em consideração aspectos puramente tecnicistas, distanciando do cotidiano do estudante.

Nessa perspectiva, Trivelato e Silva (2011), afirmam que a inserção de qualquer recurso didático no ensino de Ciências depende de uma análise competente do material disponível, acatando os objetivos do planejamento educacional, ou seja, a utilização das mídias audiovisuais deve sempre estar vinculada com o plano de curso, não sendo aplicada apenas como um complemento ou entretenimento disperso, mas como parte do processo educativo de mediação entre o conteúdo científico e as variadas formas em que ele é representado socialmente.

Ainda de acordo com Trivelato e Silva (2011), o professor deve buscar ferramentas para ampliar sua metodologia, utilizando a internet, para propiciar atividades diferenciadas, porém, com objetivo no conhecimento científico a ser abordado ou que venha ser explorado criticamente pela utilização do recurso.

Na perspectiva de Vianna e Araújo (2004), a partir das novas tecnologias é que o professor poderá mudar o ritmo de aprendizagem, articulando suas variadas formas de busca de informação. Dessa forma, o professor poderá romper com a metodologia tradicional

utilizada, possibilitando um novo momento para o educador, que estabelece estratégias, cria novas linguagens e fortalece novas relações.

Desse modo, de acordo com Aleixo (2008), as TIC também tem se apresentado extremamente útil para o ensino de ciência em relação a busca pela informação atualizada e a partir de descobertas recentes, o que antes eram apenas divulgadas em congressos e revistas científicas, hoje são disponibilizadas na internet. Essa facilidade ao acesso as informações atualizadas auxilia os professores para uma melhor elaboração das aulas e propicia que os estudantes efetuem pesquisas sobre descobertas recentes, envolvendo-os ativamente na compreensão do modo como evoluiu a Ciência, ou seja, o computador facilita a uma melhor representação dos conceitos científicos e dessa forma, poderá proporcionar melhores condições de aprendizagem.

Sendo assim, Rosa (2000) descreve que algumas atividades dentro do ensino de Ciências melhoram com o uso dos recursos audiovisuais, mas se detiverem aos seguintes aspectos: a) *Motivação*: Na utilização de um filme ou um programa de multimídia deve haver um forte apelo emocional e, dessa forma, acarretará uma motivação na aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor, possibilitando ainda, a dinamização da sala de aula; b) *Demonstração*: Alguns efeitos são facilmente observados, ou somente podem ser observados se filmados, a exemplo do campo magnético e ímãs gigantes, tornando-se viável apresentar em sala de aula alguns efeitos aos estudantes sem causar nenhum dano aos mesmos; c) *Instrumento para a Diferenciação Progressiva*: Segundo a teoria de Ausubel, ocasionar a Diferenciação Progressiva de um conceito consiste em apresentar as diferentes instâncias de um conceito complexo, a exemplo do conceito de energia, em que se pode utilizar um filme para apresentar aos estudantes as diferentes instâncias desse conceito; d) *Instrumentos para a Reconciliação Integrativa*: Também decorrente da teoria de Ausubel, o processo de Reconciliação Integrativa consiste em provocar a integração de instâncias particulares de um conceito no próprio conceito, sendo dessa forma o inverso ao processo de Diferenciação progressiva. Dessa maneira, os recursos audiovisuais podem ser utilizados nesta atividade, a exemplo de um filme abordando o conceito de energia e suas transformações; e) *Instrumento de apoio à exposição do Professor*: Nesta atividade, os recursos audiovisuais exercem um papel de apoio ao trabalho do professor apresentando as particularidades dos conteúdos sobre os quais ele discorre; e f) *Simulação*: Os programas de multimídias são bastante utilizados para abordar assuntos relacionados à manipulação de modelos da realidade, podendo ser um poderoso recurso para o professor.

#### **1.4 As TIC e o Ensino de Química: uma aproximação necessária**

As tecnologias emergentes na sociedade atual são instrumentos imprescindíveis para o ensino de química, pois esses recursos na concepção de Moita e Lima (2011) são capazes de facilitar e agilizar a vida na sociedade contemporânea e de fornecer formação educacional na área de química, propiciando assim, a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através dos recursos tecnológicos.

Nesse sentido, Kenski (2004), afirma que as novas Tecnologias da Informação e Comunicação, caracterizadas como midiáticas, são fundamentais, uma vez que, interferem nas formas de pensar, sentir e nos relacionamentos socialmente, adquirimos conhecimentos e, conseqüentemente, concebendo uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

Ainda nessa perspectiva, Moita e Lima (2011) apontam que a incorporação das tecnologias ao processo de ensino-aprendizagem, mediante a utilização dos meios de comunicação e interação com abordagem didática, podem propiciar a aprendizagem significativa e o desenvolvimento dos estudantes por meio da inserção digital.

Para Kenski (2004) há muito tempo que as mídias vêm apresentando outras formas de abordagens, percebendo, no entanto, que as mesmas não exercem características de mero suporte tecnológico, ou seja, conceberam suas próprias lógicas, suas linguagens e maneira particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas.

Nesse sentido, a inserção dos recursos tecnológicos na prática educativa da disciplina de química requer um planejamento na qual a metodologia utilizada pelo professor deverá estar focalizada no contexto social e cultural no qual os estudantes estão inseridos, sendo assim, a metodologia terá por meta, envolver o estudante no estudo da química por meio de análise crítica, como também a partir da ludicidade dos fenômenos do mundo natural e virtual com as quais aprenderão os contornos das questões socioambientais.

Portanto, Moita e Lima (2011) afirmam que o ensino de química cumprirá sua função social, pois o ensino não se limita apenas a transmissão dos conteúdos e das abordagens tratadas pela disciplina, logo a aprendizagem deverá ser desenvolvida por meio de uma postura metodológica que se insere na vida dos estudantes e os ligam ao contexto tecnológico, um que, a partir de,

um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidas na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas

tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (ibid, p.92)

No entanto, atualmente é necessário que o professor conheça as novas tecnologias e como elas possam melhorar a sua práxis, ou seja, o trabalho do professor na sociedade contemporânea não consiste em transmitir conhecimento ou informação, mas em apresentá-los de forma inovadora e estimulante para o estudante, com a finalidade de que a aprendizagem por meio do uso da tecnologia propicie um fazer educacional, em que sejam abordados os conteúdos de forma interativa e lúdica, tendo como eixo norteador o contexto sócio-político-cultural no qual o estudante está inserido.

Ademais, Perrenoud (2000), afirma que um professor de biologia ou química pode hoje, substituir uma parte das atividades experimentais em laboratório por operações virtuais, que irão possibilitar ao professor desenvolver as atividades em menor tempo e, portanto, diversificará a aprendizagem, tendo em vista que é possível multiplicar as tentativas e os erros ou acertos a partir do acesso imediato aos resultados, e podendo dessa forma, modificar as estratégias de acordo com a necessidade dos estudantes.

### **1.5 A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC): elemento necessário a uma aprendizagem representativa.**

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva - TFC foi desenvolvida pelo pesquisador Rand Spiro e colaboradores no final da década de 80 do século XX, caracterizada como uma teoria de ensino-aprendizagem baseada nos pressupostos do construtivismo, relacionada com a construção do conhecimento em níveis complexos e avançados de aprendizagem, como forma de minimizar os problemas que resultam da utilização de abordagens de ensino simplificadores.

Dessa forma, na perspectiva de Spiro et al. (1991) *apud* Carvalho (2011) o nível avançado do conhecimento, encontra-se entre a iniciação e a especialização, isto é, na fase de iniciação ou introdutória, o principal foco é apresentar o conteúdo ao aprendiz para que este reconheça e/ou identifique os seus conhecimentos básicos, sendo assim, no nível avançado, o estudante deve alcançar uma compreensão profunda do conteúdo em estudo, sendo capaz de aplicar flexivelmente em diferentes contextos.

Desse modo, Aleixo (2008) afirma que a aquisição de conhecimentos de nível avançado exige cuidados particulares, ou seja, requer mais que uma mera exposição do assunto ou a aquisição de um conhecimento superficial de um determinado conteúdo, assim é

preciso adquirir a necessária flexibilidade cognitiva para a transferência do conhecimento adquirido em uma situação para aplicá-lo em outra.

A TFC remete-se ao hipertexto como a possibilidade de utilizar o conhecimento de forma flexível, proporcionando desse modo a obtenção de uma visão multifacetado do assunto a uma compreensão profunda.

Dessa maneira, segundo Carvalho (2011), esta teoria tem como principal objetivo promover o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva em que o estudante deve ser capaz de reestruturar o conhecimento para resolver as novas situações com que se depara.

Nessa perspectiva, a TFC usa uma abordagem centrada no estudo de casos, onde esses casos podem ser uma passagem de um filme, um acontecimento, uma notícia, entre outras, ou seja, um caso integra unidades complexa e plurissignificativa, tendo que ser decompostos em unidades menores - os mini casos, propiciando aspectos necessários a compreensão do todo a partir das partes.

Nesse sentido, Carvalho (2011) afirma que esta fragmentação não é feita em partes bem definidas, mas a parte dos casos, ou seja, os mini casos devem ser suficientemente pequenos para propiciar um estudo rápido e consideravelmente rico para serem compreendido de acordo com diversos temas, ou seja, a utilização de casos e mini casos agilizam o processo de aquisição de experiência, ocasionando dessa forma a complexidade tratável para o estudante e facilitando em seguida a reestruturação do conhecimento. Sendo assim, cada mini caso deve ser usado mais de uma vez na atividade.

Segundo Spiro e Jehng (1990) *apud* Carvalho (2011), relatam que a complexidade de uma região (caso) só será compreendida se elaborar uma sequência de esboços de tal forma que essa região seja analisada de diversos pontos de vista, auxiliando cada um para esclarecer aspectos ainda não compreendidos, atingindo uma visão cumulativa da região. Desta forma, a riqueza de um assunto não será afetada, porque o conteúdo é compreendido por diversos ângulos.

Ainda de acordo com Spiro et al. (1987) *apud* Carvalho (2011), há dois tipos de flexibilidade como fundamentais para adquirir o conhecimento em domínios complexos, que se contemplam nos dois processos que caracterizam a teoria: o processo de desconstrução e as travessias temáticas, em que,

Cada caso precisa de ser decomposto e representado ao longo de várias dimensões (temas ou perspectivas) que se sobrepõem ligeiramente e muitas conexões devem

ser estabelecida ao longo dos fragmentos dos casos decompostos (travessias temáticas), estabelecendo possíveis percursos para reestruturações futuras. (p. 23)

Dessa maneira, de acordo com Carvalho (2011) a Teoria da Flexibilidade Cognitiva considera os dois processos (desconstrução e travessias temáticas) complementares, para que o estudante possa desenvolver a flexibilidade cognitiva, ou seja, no processo de desconstrução, cada caso é decomposto em mini casos que são averiguados à luz dos temas considerados importantes no domínio em estudo, sendo necessário redigir um comentário temático para cada tema que se aplica, já nas travessias temáticas, parte-se de um tema ou combinação de temas e o professor define um percurso através de mini casos de diferentes casos e dos comentários importantes em que o estudante revê os mini casos à luz de um ou mais temas em situações diversas.

De acordo com Leão et al, (2006); Carvalho, (1999); Moreira e Pedro, (2006); Spiro, et al, (1991) *apud* Aleixo, (2008), a TFC pode ser aplicada a diferentes áreas do conhecimento, podendo ser resumida as suas características: a) *Cruzamento de paisagens conceituais*: as travessias em paisagens conceituais propiciam investigar o mesmo item contido em diversos contextos, concedendo uma melhor assimilação do mesmo; b) *Domínios de conhecimento de estruturação holístico-interativa (pouco estruturados)*: é a área de estudo da TFC em que seu emprego nestes domínios favorece a aprendizagem de um conceito e seu ajuste em diversos âmbitos; c) *Aprendizagem avançada e complexidade conceitual*: Averiguando a complexidade do domínio em estudo, procura evitar simplificações inconvenientes e conseqüente dificuldade em aprendizagem posteriores; d) *Estruturação em casos e mini casos*: desestruturando um tema em vários casos e mini casos, facilitando voltar o mesmo conceito para se aplicar em diferentes situações (mini casos), desconstruindo e reconstruindo conceitos para posteriormente ter capacidade de aplicar determinado conhecimento em diversas situações que se depare em seu cotidiano; e) *Flexibilidade em oposição à rapidez cognitiva*: é fundamental uma postura de ensino que opte pela flexibilidade do conhecimento em contradição a simples reprodução de informações, ou seja, está relacionada com a capacidade do sujeito adequar o que já sabe para aplicar em novas situações inesperadas; f) *Enviezamentos redutores ou concepções alternativas*: ao confronta-se com a complexidade e aplicar o conhecimento em situações concretas (casos e mini casos), o estudante coloca a prova suas concepções alternativas, ocasionando a percepção de equívocos vindo das mesmas, em que o conhecimento passa a ser algo vivido e assimilado; g) *Metáforas e analogias*: na metáfora da “travessia da paisagem em várias direções” Spiro e

Jehing (1990) atestam que a complexidade de uma região (um caso) só será entendida ao se desenvolver uma sequência de esboços, de tal forma que essa região seja analisada por distintos posicionamentos, proporcionando um melhoramento em aspectos ainda não contemplados, neste sentido, seria necessário diversas “travessias” para conhecer a paisagem (o conteúdo tema) como um todo, assim a TFC foi desenvolvida com o objetivo que o conhecimento seja mostrado a partir de diversas perspectivas para se ter um “quadro geral” de um determinado conceito e depois aplicá-lo em diferentes contextos. Já as analogias, Spiro e Jehing (1990), chamam a atenção em relação ao uso de analogias em determinado conteúdo a ser abordado, de modo a evitar possíveis incompreensões. Entretanto, em cada analogia é pertinente salientar os aspectos que caracterizam o conceito, como também os aspectos que não são contemplados ou os que são alterados; i) *Repetição não replicada do conhecimento*: um mesmo aspecto do conhecimento pode ser visto diversas vezes para que o estudante desenvolva a flexibilidade cognitiva naquele domínio, contestando a complexidade para propiciar a abordagem de diversos aspectos em estudos de casos reais; j) *Hipertexto/Hipermídia de Flexibilidade Cognitiva*: os documentos de hipermídia possibilitam uma maior proliferação da informação (textual, sonora, gráfica ou em vídeo), ou seja, são ambientes extremamente favoráveis à aplicação dos pressupostos da TFC decorrente dessa associação, Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva.

### **1.6 WebQuest como ferramenta didático-pedagógica**

A *WebQuest - WQ*, foi desenvolvida pelos professores pesquisadores Bermie Dodge e Tom March da Universidade de San Diego nos Estados Unidos em 1995. A etimologia da palavra *WebQuest* está relacionada a: *Web*: teia/rede; *Quest*: investigar, procurar ou “busca na *Web*”.

Segundo Leão e Souza (2011), a *WebQuest* é conhecida por ser uma estrutura simples, prática e orientada para a utilização colaborativa dos recursos na internet. Nesse sentido, a *WQ* tornou-se uma possibilidade muito conhecida de orientar a utilização de recursos disponíveis da *Web* para o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, Aldell, (2004); Rhynard, (2002) apud Leão e Souza (2011) vislumbram a *WebQuest* como uma estratégia de ensino-aprendizagem baseados nos pressupostos do construtivismo, ou seja, centrado no estudante, no trabalho colaborativo/cooperativo, e na resolução de problemas.

A principal característica da estratégia *WebQuest* está relacionada a adaptação a partir de uma grande variedade de assuntos, idades, níveis de aprendizado e a diversas áreas do conhecimento, dessa forma, seus projetos podem ser facilmente utilizados em qualquer situação de aprendizagem, quer seja curriculares ou extracurriculares.

Dessa maneira, a WQ pode ser desenvolvida preferencialmente em grupo, promovendo a aprendizagem cooperativa, como afirma Dodge (1995), “as *WebQuests* estão fundadas na convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, não individualmente. Aprendizagens significativas são resultados de atos de cooperação”.

Desse modo, na perspectiva de Aleixo (2008), uma *WebQuest* deve propiciar ao estudante a obtenção de informações que serão transformadas em conhecimento, no entanto, é necessário que alguém planeje um sistema, uma metodologia, contemplando a concentração de informações e não de conhecimento, uma vez que só será conhecimento se tudo estiver relacionado entre si de forma consistente e que associe um novo sentido.

Nessa perspectiva, Dodge (1995, 1999) apud Leão e Souza (2011), afirma que a estrutura básica de uma *WebQuest* é composta pelos seguintes elementos: a) *Introdução* - Deve fornecer algumas informações e motivar o estudante para a aprendizagem de novos conhecimentos; b) *Tarefa* - É um dos elementos mais importante da *WebQuest*, deve está focada na resolução de problemas; c) *Recursos* - São indicados as fontes de informações previamente selecionados pelo professor; d) *Processos* - Descrição de todos os passos para o cumprimento das tarefas; e) *Avaliação* - Critérios que serão utilizados para avaliar o trabalho de seus estudantes; e f) *Conclusão* - Relatar a que conclusão chegou a pesquisa e relembrar aos estudantes o que assimilaram, motivando a novas descobertas.

Sendo assim, a estratégia *WebQuest* pode propiciar ao professor uma nova possibilidade de ensinar e aprender, entretanto, para que essa ação se configure como uma inovação é necessário que o professor faça uma avaliação prévia, estruturando tarefas e processos cognitivos mais complexos e a utilização de relacionamentos mais abstratos. Desse modo, Dodge (1995) sugere que o professor realize uma avaliação prévia para que a *WebQuest* possa efetivamente ser utilizada dentro de uma perspectiva em que propicie ao estudante possibilidade de atingir os níveis mais avançados do domínio cognitivo.

## 1.7 *FlexQuest*: flexibilização cognitiva e suas variantes no processo de ensino-aprendizagem

A *FlexQuest* – *FQ* é uma ferramenta didático-pedagógica em que procura associar os elementos da flexibilidade cognitiva e das múltiplas travessias conceituais oriundos da TFC com a simplicidade estrutural e prática da *WebQuest* na perspectiva do uso educativo da Web e da aprendizagem significativa colaborativa/cooperativa (LEÃO e SOUZA, 2011).

Ainda de acordo com Leão e Souza (2011) ao compararmos as estruturas da *WebQuest* com a *FlexQuest*, percebe-se que existem duas diferenças fundamentais: Na ordem dos elementos e no conteúdo de cada elemento, especialmente nos recursos e nos processos. (Quadro 1)

**Quadro 1** - comparação entre as estruturas *WebQuest* e *FlexQuest*.

<i>WebQuest</i>	<i>FlexQuest</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introdução</b> (Definição da atividade e informações gerais)</li> <li>• <b>Tarefa</b> (Explicação das tarefas a realizar)</li> <li>• <b>Processos</b> (Indicação das etapas a seguir e recursos a consultar)</li> <li>• <b>Avaliação</b> (Descrição da estratégia de avaliação)</li> <li>• <b>Conclusão</b> (Resumo da experiência proporcionada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introdução</b> (Definição da atividade e orientação da exploração)</li> <li>• <b>Recursos</b> (Apresentação de casos e minicasos a explorar)</li> <li>• <b>Processos</b> (Tarefa a realizar, desconstrução de um novo caso existente)</li> <li>• <b>Avaliação</b> (Descrição da estratégia de avaliação)</li> <li>• <b>Conclusões</b> (Reflexão final e estímulo para a prossecução do estudo)</li> </ul>

Fonte: (LEÃO e SOUZA, 2011)

Sendo assim, Leão e Souza (2011) afirmam que a *FlexQuest* difere da *WebQuest*, pois ela parte de casos existentes na internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos. Estes casos são desconstruídos pelo professor em mini casos (nos recursos), e posteriormente indicados (nos processos), em que algumas travessias temáticas com *links* aos mini casos anteriores dentro de uma perspectiva conceitual em que o professor, como profissional da área, sinta a necessidade em explanar os conteúdos com maior profundidade. Dessa forma, a *FlexQuest* é estruturada pelos seguintes componentes: a) *Introdução* - É primordial que formule uma pergunta central que oriente a *FlexQuest* e que esteja conectada à tarefa a ser realizada pelos estudantes. Esta pergunta central deve ser contextualizada a um fato real e que seja representativa para os estudantes (situação problema); b) *Orientações* –

Orientações aos estudantes em relação aos caminhos que deverão percorrer e explorar os casos e mini casos, e em seguida as travessias conceituais; c) *Recursos* – Apresentação dos casos e mini casos obtidos na *Web* e desconstruídos pelo professor; d) *Tarefa* – relacionada com a desconstrução de um novo caso sugerido pelo professor, a partir da atividade elaborada pelos estudantes, tendo como base os casos já existentes. Neste momento, pode-se solicitar aos estudantes que pesquisem um novo caso e sugira um novo caminho da *FlexQuest*; e) *Avaliação* – A avaliação pode ser realizada de diversas formas, tais como: a apresentação de grupos para discussão em sala de aula; uma peça teatral; avaliação de pertinência dos novos casos ou das novas sequências criadas pelos estudantes, entre outras possibilidades; f) *Conclusões* – As conclusões procuram incentivar os estudantes a persistirem analisando novos casos acerca da temática discutida, como também a ampliação da temática na busca por novos casos.

Nesta perspectiva, Vasconcelos (2011) considera que a utilização da ferramenta *FlexQuest*, possibilitará uma flexibilização do conhecimento em relação aos estudantes que não compreende um determinado conceito em diversas óticas, conseqüentemente transferi-los para outras situações representativas no seu cotidiano.

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa está caracterizada a partir da indagação e descoberta da realidade dentro da perspectiva de uma pesquisa qualitativa. De acordo com Flick (2009), a pesquisa qualitativa se desenvolve em diferentes contextos, em que não é possível determinar um padrão em um campo heterogêneo no contexto da pesquisa, nesse sentido, a escolha dessa abordagem está relacionada com a variedade crescente de procedimentos metodológicos e programas conceituais e epistemológicos presentes nesta investigação.

Nesta perspectiva, Richardson (1999) relata que a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada “como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em qual da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos” (p.90).

Ainda de acordo com Richardson (1999), esse tipo de pesquisa possibilita ao investigador diversas técnicas de coletas de informações, incluindo a observação participante e não participante, grupos de discussão e entrevista em profundidade

Nesse contexto, Flick (2004) relata que o emprego de métodos qualitativos deve sobretudo ser julgado quanto à sua investigação em relação à sua incorporação no processo de pesquisa e abordagem em estudo, sem que o interesse próprio do pesquisador predomine.

Sendo assim, Flick (2009) afirma que a qualidade no processo da pesquisa qualitativa só pode ser alcançada quando for produzida e avaliada com todos os pesquisadores envolvidos no trabalho em uma atividade compartilhada, em que são definidas as diretrizes de qualidade de uma pesquisa qualitativa, a exemplo de: definir os objetivos e padrões a serem atingidos; definição clara das responsabilidades de cada pesquisador na obtenção de qualidade no processo da pesquisa; determinar o máximo de transparência durante a investigação; e desenvolver diários e protocolos de pesquisa sobre o processo de pesquisa e as decisões tomadas nele.

As questões éticas na pesquisa foram priorizadas nesta investigação, ou seja, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), foi formulado e assinado pelos atores envolvidos na pesquisa, possibilitando dessa forma à inserção do pesquisador no contexto escolar. Nesse sentido, os nomes dos estudantes e a escola pesquisada foram mantidos no anonimato, por tanto, codificados da seguinte forma: *Est. 1; Est. 2; Est. 3...Est. 30*.

Através dos objetivos da pesquisa, isto é, investigar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Química a partir de uma estratégia didático-pedagógica do *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases, subsidiada pelos seguintes objetivos

específicos: i) elaborar a ferramenta *FlexQuest off-line*, utilizando-se do conteúdo de Ácidos e Bases, a partir da aquisição do nível avançado do conhecimento no âmbito do ensino de química; iii) analisar a aplicação da estratégia *FlexQuest off-line* com estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual na cidade de Campina Grande – PB e v) avaliar os diferentes posicionamentos dos estudantes quanto à utilização da estratégia do *FlexQuest off-line* nas aulas de química.

## **2.1 Estudo de caso: a lente necessária nesta investigação**

As mudanças atuais de paradigmas no contexto educacional exigem novas maneiras de pensar e produzir conhecimento. Sendo assim, surge a necessidade de pesquisas que respondam às estas demandas no campo da pesquisa social e que seja relevante na produção deste conhecimento.

Nesse sentido, nesta pesquisa, foi escolhido o estudo de caso fundamentado em Yin (2010), em que o mesmo justifica ser um método em que as características qualitativas são mais destacadas, bem como pela escolha da amostra escolhida nesta pesquisa.

Ainda de acordo com Yin (2010), o estudo de caso é caracterizado como uma investigação empírica, isto é, um método que abrange planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos, em que a estratégia mais utilizada quando se pretende conhecer o “como?” e o “por que?”.

Dessa forma, realizou-se um estudo de caso com uma turma de 2º ano do ensino médio de uma escola estadual de ensino médio na cidade de Campina Grande – PB. A partir das recomendações no estudo de caso, Yin (2010) apresenta que as formas de coletas de dados mais usados nesta modalidade são: documentação; registros em arquivos; entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos, entre outras. Para tanto, esta pesquisa utilizou de diagnósticos, artefato físico e questionários semiestruturados.

## **2.2 Ambiente macro da pesquisa: a cidade**

A cidade de Campina Grande – PB, atualmente apresenta uma população estimada de 400.002 habitantes, tendo uma área territorial de 594,182 km<sup>2</sup> e uma densidade demográfica de 648,31 habitantes por quilômetros quadrados (IBGE, 2010)

No campo da educação, a cidade possui 298 escolas de ensino fundamental I e II, sendo 52 públicas da rede estadual, 121 da rede municipal e 125 da rede privada. Já no ensino médio, Campina Grande – PB possui 51 escolas, sendo 29 da rede estadual e 21 da rede privada e um instituto federal. No ensino médio da rede estadual, obteve-se 10.403 matrículas para 777 professores distribuídas nos diversos componentes curriculares. (MEC/INEP, 2012).

Quanto aos programas educacionais, as escolas públicas estaduais de ensino médio da cidade de Campina Grande - PB desenvolvem atividades e ações a partir do: Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa; Mais Educação; Ensino Médio Inovador; ProInfância; Saúde na Escola; Atleta na Escola; Formação continuada para professores; Livros e materiais para escolas estudantes e professores; Tecnologia a serviço da Educação Básica; Apoio à Gestão Educacional; Infraestrutura; Avaliações da aprendizagem,; Prêmios e competições; e TV Escolar (INEP, 2012).

## **2.3 Critérios na escolha da amostra: estudo de caso**

O critério para seleção dos sujeitos que participaram do estudo de caso, partiu dos seguintes parâmetros: a) investigar o uso das TIC no ensino de Química das escolas públicas estaduais na cidade sede de Campina Grande – PB, excluindo, no entanto, os distritos e zona rural; b) incorporação das TIC na prática pedagógica dos professores de química; c) análise quanto as estratégias utilizadas por parte do professor em sala de aula com o auxílio das TIC no ensino de química; d) investigar a compreensão que os professores possuem sobre as possibilidades e limitações na utilização das TIC na sala de aula.

Nesse sentido, foi realizado um diagnóstico a partir de um questionário semiestruturado (Apêndice B) envolvendo 16 professores (36%) de química do ensino médio da zona urbana da cidade de Campina Grande – PB, contemplando 14 escolas públicas estaduais de ensino médio, alcançando-se 78% (18 escolas) dentro do critério acima descrito.

Segundo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido na Pesquisa, as identidades dos participantes da pesquisa serão estabelecidas em anonimato, sendo assim, foi feito a codificação dos nomes dos professores que participaram do diagnóstico inicial, ou seja, nas

citações dos discursos dos professores pesquisados será exposto a abreviação prof., seguido do número correspondente ao questionário semiestruturado, dessa maneira será indicado da seguinte forma: *Prof. 1, Prof. 2....Prof.16*.

Dessa forma, o referido instrumento - questionário semiestruturado - foi composto por 11 questões, no qual foi dividido em dois blocos: o primeiro relacionado com a formação inicial dos professores pesquisados, interligando as suas atividades docentes e o segundo relacionado à utilização das TIC no ensino de química: possibilidades e limitações.

Nesse sentido, foi selecionado um(a) professor(a) de Química no qual atendeu os critérios de análise acima descritos.

#### **2.4 Ambiente micro da pesquisa: a escola**

A escola pesquisada está localizada na zona sul da cidade de Campina Grande – PB, tendo seu funcionamento a partir do decreto nº 8.385 de 26 de fevereiro de 1980.

O quantitativo de estudantes matriculados é composto por 1.881 estudantes distribuídos no Ensino Fundamental, Médio e EJA, perfazendo no total de 60 turmas, funcionando nos turnos manhã, tarde e noite (PARAÍBA, 2013).

O espaço físico desta escola é composto por: 20 salas de aula; sala da direção; sala dos professores; secretaria; almoxarifado; cozinha; dispensa; sanitários; auditório; guarita; biblioteca; sala de recurso multimídia; sala de recursos humanos; laboratórios de Ciências (Química, Física e Biologia); laboratório de Matemática; laboratório de informática; sala de Serviço de Orientação Educacional - SOE, sala do Conselho Escolar; consultório odontológico; sala para equipamentos de Educação Física e sala de mecanografia.

#### **2.5 Elaboração da *FlexQuest off-line*: Ácido e Base**

A *FlexQuest off-line*: Ácido e Base foi elaborada com o objetivo de promover por meio dos recursos presentes no computador e na literatura especializada da área, uma ferramenta para o ensino de química, de modo a propiciar uma maior interação entre os estudantes e os conteúdos abordados durante a resolução das tarefas presente na mesma.

Desse modo, a motivação para esta temática está relacionada às várias possibilidades que os professores de química poderão utilizar em sala de aula de forma contextualizada e interdisciplinar, ou seja, fornecendo subsídios necessários ao professor em aproximar o

conhecimento científico à realidade sociocultural dos estudantes, o que trará de fato uma maior motivação para os mesmos.

Na elaboração da ferramenta *FlexQuest off-line: Ácido e Base*, utilizou-se do software *PowerPoint 2013*, uma vez que as escolas que não dispuserem de internet, tanto da zona urbana como na rural, não serão excluídas das atividades desenvolvidas a partir deste recurso.

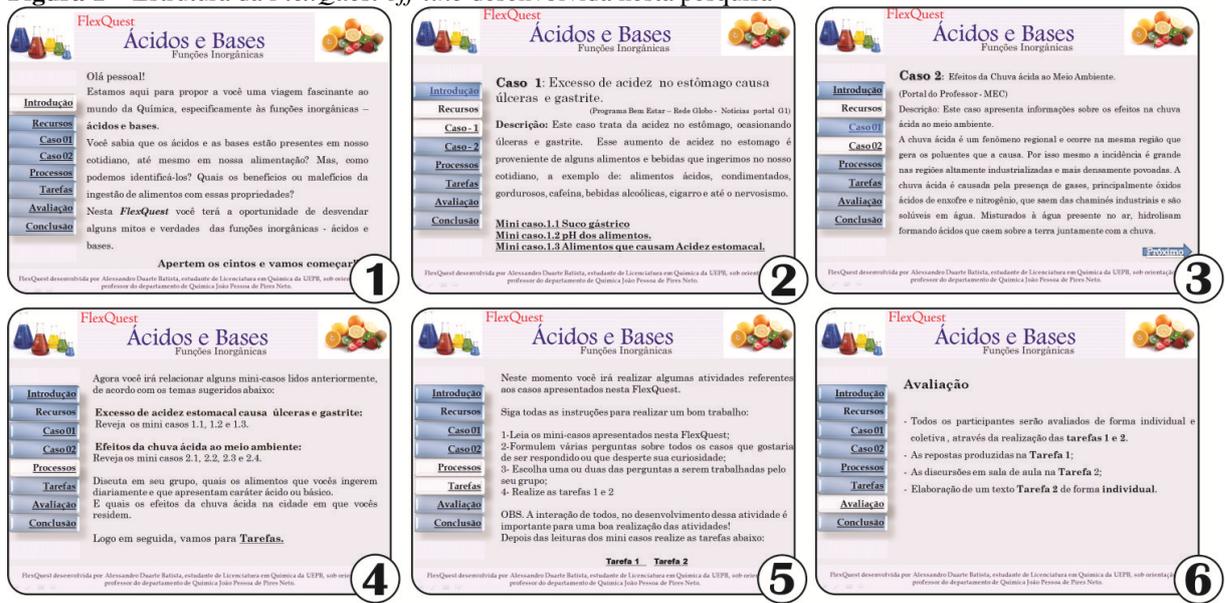
Quanto à linguagem presente na ferramenta, optou-se pela forma coloquial, devido ser uma linguagem mais próxima do contexto social dos estudantes, no entanto, o grau de complexidade foi aumentando no decorrer da elaboração da ferramenta, ou seja, os textos apresentados ao longo da *FlexQuest off-line* tiveram o nível de linguagem mais elevada.

Já em relação ao apelo visual na ferramenta, foi aprimorado a partir de um teste-piloto (Apêndice C) aplicado com oito estudantes da licenciatura em Química de uma instituição superior de ensino no estado da Paraíba, possibilitando um aprimoramento quanto aos seguintes aspectos: imagem; som; cores dos links; tamanho dos tipos de fontes e quantidade de textos.

## **2.6 Elementos presentes na *FlexQuest off-line: ácidos e bases***

A *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases (Figura 1) é composta por duas etapas estruturantes denominadas de *Casos*, em que os mesmos são desmembrados em mini casos. No primeiro caso será apresentada três mini casos, já no segundo caso, apresentam quatro mini casos, descritos a seguir: a) o primeiro caso é referendado a partir do programa da TV Globo (Bem-estar) citado no portal G1 com título *Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite*; b) já o segundo caso apresenta um texto intitulado *Efeitos da Chuva ácida ao Meio Ambiente* (Portal do professor do Ministério da Educação).

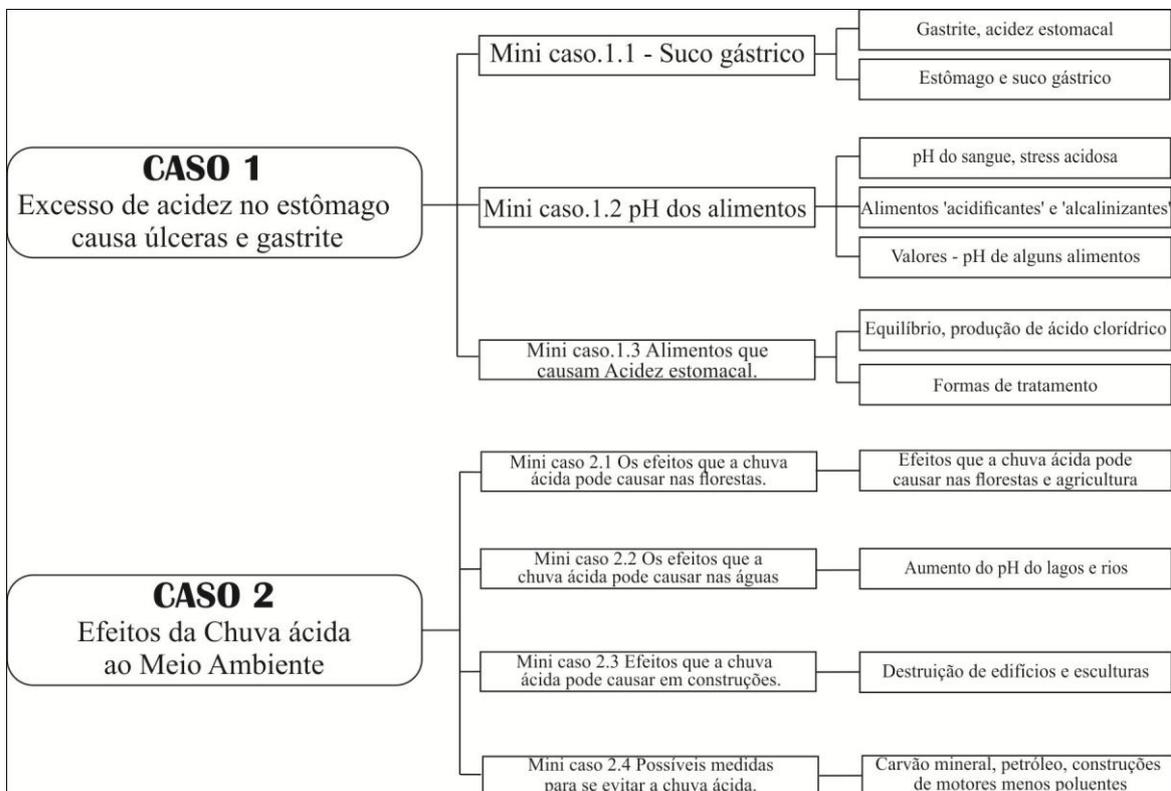
**Figura 1** – Estrutura da *FlexQuest off-line* desenvolvida nesta pesquisa



Fonte: Própria

Desse modo, a sequência abaixo apresentará a raiz da ferramenta com suas particularidades.

**Esquema 1.** Descrição dos casos e mini casos presentes na *FlexQuest off-line*: Ácidos e Bases, com explanação dos assuntos abordados em cada mini caso.



Depois da desconstrução dos casos em mini casos, foram elaborados os processos e as duas tarefas a serem efetuadas pelos estudantes, em que as atividades desenvolvidas nessa estratégia foram elaboradas a partir de leituras de livros e artigos. Já em relação aos processos, foram divididos em dois assuntos, propiciando dessa forma uma relação entre os diferentes mini casos, ou seja, essa relação permite aos estudantes uma interdependência entre os diferentes conteúdos dentro da temática de ácidos e bases, servindo como um auxílio para a introdução inicial da discussão sobre o assunto.

Na parte das tarefas, a primeira é composta por diversos questionamentos, e está relacionado com todos os casos, contendo cinco perguntas, na qual foi dividido em dois blocos. O primeiro bloco relacionado à acidez estomacal, no qual contém os seguintes questionamentos: Você conhece o tipo de ácido produzido por nosso estômago? Comente as causas dessa produção; Cite exemplos de alimentos que apresentam propriedades ácidas ou básicas; Comente sobre as causas da acidez estomacal, e sua forma de tratamento; Quais os benefícios de uma alimentação rica em propriedades alcalinas? Comente. O segundo bloco está relacionado com efeitos da chuva ácida ao meio ambiente, em que apresenta o seguinte questionamento: Comente sobre os possíveis efeitos da chuva ácida que poderá ocasionar em sua comunidade. Exemplifique.

Na segunda Tarefa foi solicitada a discussão dos seguintes tópicos: pH dos alimentos consumido diariamente; alimentos que você ingere diariamente que podem ocasionar o aumento do suco gástrico; os possíveis efeitos da chuva ácida na sua comunidade. Após a discussão, foi solicitada a elaboração de um texto, levando em consideração o contexto social que os estudantes estavam inseridos.

A avaliação da *FlexQuest off-line* pode ser efetuada de diversas formas, porém nesta investigação adotou-se avaliar as tarefas de forma individual, mas as leituras foram feitas em duplas, de modo a propiciar a articulação e compartilhamento do conhecimento.

## **2.7 Aplicação da *FlexQuest off-line* no contexto da sala de aula**

A utilização da estratégia *FlexQuest*, segundo Leão (2011), tem como finalidade a aquisição de conhecimento em níveis avançados, desenvolvendo nos estudantes novas habilidades de busca e tratamento da informação.

Nesse sentido, foi necessário nesta investigação à aplicação de um questionário semiestruturado - teste de sondagem - (Apêndice D) com os estudantes do 2º do ensino

médio, com o objetivo de verificar o nível de conhecimento científico sobre ácidos e bases que os mesmo apresentavam.

Dessa forma, após a análise do teste de sondagem, percebeu-se a necessidade em abordar os conceitos básicos sobre ácidos e bases. Nesta atividade foram utilizadas duas horas aula, utilizando-se como recurso didático o quadro branco e slides em *PowerPoint*.

Em seguida, foi apresentada a ferramenta aos estudantes através do data show, explicando a forma de manuseio e os passos a serem seguidos. Para esta atividade, foram utilizadas duas horas aula.

A partir das afirmações dos estudantes em relação ao acesso de computadores fora do ambiente escolar, foi entregue a cada estudante um volume digital da *FlexQuest Off-line: ácidos e bases* (Figura 2) para que os mesmo pudessem desenvolver as atividades em casa ou em outros ambientes.

**Figura 2** – Designer da capa do CD Rom



Fonte: Própria

Desse modo, foi apresentada aos estudantes a necessidade em formarem duplas para a execução das atividades de leitura, de modo que houvesse um diálogo entre os questionamentos apresentados no decorrer da ferramenta, valorizando dessa forma a dialética no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, as atividades foram desenvolvidas de forma individual, em que cada atividade havia a necessidade da elaboração de textos escritos. Para esta atividade foi estipulado um prazo de oito dias para a entrega das tarefas ao pesquisador.

No momento do recolhimento das atividades, 24 estudantes conseguiram desenvolver na sua totalidade. Os seis estudantes restantes, justificaram não terem entregues devido problemas pessoais.

Após o término de todas as tarefas, os estudantes responderam um questionário a fim de apresentarem suas opiniões acerca das atividades realizadas e suas relações interpessoais construídas no decorrer da utilização do recurso.

## 2.8 Critérios na análise dos dados

Para a análise dos dados utilizou-se da análise de conteúdo (BAUER, 2010). Segundo o autor é apenas um método de análise de texto desenvolvido dentro das ciências sociais empíricas. Mas, permitem reconstruir indicadores e concepções de mundo, valores, atitudes, opiniões, preconceitos e estereótipos e compará-los entre a comunidade, isto é, a análise de conteúdo é pesquisa de opinião pública com outros meios.

Nessa perspectiva, a análise de conteúdo aborda tradicionalmente com materiais textuais escritos, no entanto, procedimentos semelhantes podem ser aplicados a imagens ou sons. Os procedimentos desse método reconstroem representações em duas dimensões principais: a sintática e a semântica. Procedimentos sintáticos estão relacionados com os transmissores de sinais e suas inter-relações, referindo-se aos meios de expressões e suas influências a partir das frequências das palavras e suas ordenações, a exemplo de tipos de palavras com suas características gramaticais. Já os procedimentos semânticos rege seu foco para a relação entre os sinais e seu sentido formal – sentidos denotativos e conotativos em um texto, isto é, a semântica está relacionada à mensagem de um núcleo comum, buscando a centralidade do texto (BAUER, 2010). Nesse sentido, está pesquisa optará no procedimento baseado na semântica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, é pertinente uma aproximação ao tema central da pesquisa, para tanto, foi necessário um diagnóstico inicial com os professores de Química do ensino médio em escolas públicas estaduais, a fim de verificar os critérios descritos na metodologia, ou seja, o uso das TIC na prática pedagógica do professor de Química.

A partir das análises realizadas a partir dos questionários semiestruturados aplicados aos professores de química do ensino médio, verificou-se que 16 (100%) dos professores pesquisados possuem formação inicial em Licenciatura Plena em Química, enquanto que, 12,5% (oito) dos professores possuem outras formações. Nesse contexto, apenas seis professores lecionam outras disciplinas além da Química, logo cinco professores lecionam a disciplina de Ciências no ensino fundamental e apenas um leciona Matemática, Física e Química, com formação em Licenciatura em Química e Matemática.

Em relação aos projetos acadêmicos desenvolvidos na escola, três professores responderam que fazem parte da Iniciação a Pesquisa Científica e apenas um faz parte do projeto de '*Leitura e Letramento em Química*', no entanto, ao pesquisar fontes do governo federal, percebe-se que não há referência a esse último projeto desenvolvido pelo professor, o que inferimos que o mesmo desenvolve essa atividade a partir de iniciativa própria.

Com relação ao turno que os professores pesquisados trabalham, foram constatados os seguintes resultados: nove professores trabalham nos turnos manhã e tarde; um professor nos turnos tarde e noite, e apenas um trabalha nos turno manhã e noite; e cinco professores lecionam nos três turnos.

Quanto à formação continuada oferecida pela rede estadual de ensino, 13 professores, (81,25%), informaram que participaram das seguintes formações: Educador 3D; Prociências; Elaboração de enunciados para questões; Educador digital; Linux; Proinfo e Técnicas de laboratório, apenas um professor relatou ter feito especialização em Gestão Escolar oferecido pelo governo do estado da Paraíba, e apenas dois professores, (18,75%), relataram não ter tido nenhuma formação continuada, ou seja, cursos, palestras, oficinas e seminários.

Percebe-se, no entanto, que a partir dos dados acima referendados, há um expressivo número de professores com formação em TIC, o que de certa forma irá propiciar aos mesmos uma prática pedagógica diferenciada, ou seja, com a formação e a metodologia aplicada de forma adequada, conduzirá provavelmente a um processo de ensino-aprendizagem de forma significativa.

Ao analisar a utilização das TIC no contexto escolar, utilizou-se como estratégia a análise comparativa entre as questões 8 e 10, com a finalidade de obter pontos convergentes ou divergentes nos relatos apresentados pelos professores pesquisados.

Nesse sentido, ao investigar sobre os recursos didáticos pedagógicos que os professores utilizam em suas aulas, obtiveram-se os seguintes resultados: dez professores (62,5%) relataram que utilizam recursos tecnológicos em suas aulas e seis professores (37,5%) utilizam apenas recursos tradicionais, ou seja, quadro branco e livro didático. Todavia, ao fazer uma análise comparativa com a oitava e a décima questão, em que perguntou se os professores faziam uso de algum recurso das TIC na sua prática pedagógica, percebeu-se certa coerência, ou seja, cinco professores (31,25%) responderam que não utilizam algum recurso das TIC em sua prática pedagógica, enquanto onze (68,75%) responderam que utilizam recursos tecnológicos em sua prática.

Nesse contexto, de acordo com Leão e Souza (2011), incorporar recursos tecnológicos no espaço escolar, não exclui os recursos tradicionais disponíveis em nossas salas de aula, em que a diversidade de recursos didáticos na sala de aula, poderá auxiliar na construção do conhecimento por parte dos estudantes de maneira mais individualizada e respeitando suas capacidades cognitivas, dito de outra forma, quando o professor disponibiliza diversas estratégias na sua prática pedagógica, estará contribuindo para uma construção de um conhecimento mais flexível e efetivo.

Nessa perspectiva, foi solicitado que os mesmos relatassem algum recurso tecnológico que utilizam no ensino de Química, dessa forma, observou-se que nove professores (56,25%) não conhece nenhum recurso tecnológico voltado para o ensino de Química, entretanto, sete professores (43,75%) tem conhecimento de softwares, blogs e sites voltados para o ensino de Química.

Na concepção de Moita e Lima (2011) às tecnologias emergentes na sociedade atual são instrumentos imprescindível para o ensino de química, pois os recursos que elas dispõem são capazes de facilitar e agilizar a vida na sociedade contemporânea e de fornecer formação educacional na área de química, propiciando dessa forma, a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através dos recursos tecnológicos.

Nesse sentido ao solicitar que os professores pesquisados expusessem seu posicionamento acerca das contribuições que às TIC no ensino de Química proporcionam no processo de ensino-aprendizagem, observou-se que os mesmos deram grande relevância a esses recursos, apreendidos nos seguintes relatos,

*Melhoram a compreensão de forma mais participativa e a visualização dinâmica por parte dos alunos. Prof. 2*

*Vai despertar a curiosidade no aluno em ver uma prática virtual, jogos. Que desperta mais o interesse na química. Prof. 4*

*Reforçam a aprendizagem do aluno, torna as aulas mais atrativas, se prestam atenção acabam aprendendo mais. Prof. 6*

*Pode-se imaginar que caso sejam bem planejadas e utilizadas de forma adequada tragam algum benefício. Prof. 16*

Percebe-se nos relatos supracitados, que os professores reconhecem que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) quando inseridas no ambiente escolar de forma planejada, poderá auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Moran (2001), afirma que o papel do professor não será de transmitir informação, visto que as tecnologias podem trazer essas informações de forma mais rápida e atraente, e sim, de ajudar os estudantes a interpretar esses dados, a relacioná-los e a contextualizá-los.

No entanto, diante da globalização e a partir do avanço tecnológico existente na contemporaneidade, percebe-se que muitos professores ainda não conseguiram adentrar e ou acompanhar esse crescimento, e conseqüentemente há certa resistência em inserir os recursos tecnológicos em sua metodologia de ensino. Nesse sentido, percebe-se que alguns professores pesquisados, relataram algumas dificuldades em inserir as TIC em sala de aula, argumentando as seguintes limitações,

*Falta de tempo, falta de computadores e conteúdos longos, etc. Prof. 8*

*Falta de conhecimento de programas e falta de internet. Prof. 9*

*Equipamentos inadequados e falta de equipamento. Prof. 11*

*Falta de acesso por parte da escola. Prof.12*

*Sem internet e falta de reposição e manutenção dos laboratórios de informática. Prof.13*

Observa-se nessas afirmações, que a dificuldade na inserção das TIC no ensino de Química está relacionada à falta de equipamentos tecnológicos nas escolas e falta de formação para o manuseio desses recursos. Nesse sentido, Leão (2011) relata que os professores necessitam estar capacitado para utilizar adequadamente o quadro-negro, o vídeo, o livro, o laboratório experimental, o computador, a internet, entre outros, tendo em vista que a escola é um ambiente em que na maioria das vezes só dispõe do quadro e do giz, necessitando dessa

forma que o professor utilize da melhor maneira possível, tendo em vista que o importante é utilizar os recursos disponível de maneira adequada, e que venha somar efetivamente para a construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, para inserir as TIC na metodologia dos professores, será necessário uma qualificação desses profissionais para o manuseio dessas ferramentas, uma vez que Cysneiro (2011) afirma que a sala de aula tecnologizada exige novas competências do professor antes e durante a aula, em que esta competência está relacionada a escolha e utilização de objetos técnicos, incluindo o software adequado para o ensino de um determinado conteúdo, assim como incluir novas estratégias a partir dos interesses dos estudantes, perpassando até na avaliação de desempenho.

Nesse contexto, ao solicitar que os professores relatassem alguma estratégia didática que utilizassem na sua prática pedagógica fazendo uso das TIC, obtiveram-se os seguintes resultados: 12 (75%) professores não relataram nenhuma estratégia utilizada em suas aulas a partir das TIC; e apenas quatro (25%) professores descreveram suas possíveis estratégias, como podemos observar nos relatos a seguir.

*Ginquímica [ junção de gincana e química], jogo de perguntas e respostas. Prof. 11*

*Apresentação de slides com vídeo aula. Prof. 12*

*Aulas experimentais são filmadas e disponibilizadas no site/blog [propiciando] a interação dos alunos. Prof.14*

*No laboratório de informática para os conteúdos de tabela periódica, geometria molecular e modelos atômicos. Prof. 15*

A partir das análises feitas nos relatos acima referendados, percebe-se que de alguma forma, que quatro professores utilizam algum dos recursos das TIC, no entanto, apenas um professor faz uso de site/blog como estratégia didático-pedagógica em suas aulas, ao tempo em que não demonstrou obstáculos ao uso desse recurso.

Dessa forma foi escolhido a turma do *Prof. 14* para fazer parte do estudo de caso, e seguindo os critérios da metodologia foi feito um contato inicial com o mesmo no sentido de solicitar o convite e esclarecer os critérios necessário e legais à pesquisa.

### 3.1 Análise dos dados obtidos na aplicação da *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases

Os resultados da aplicação da estratégia *FlexQuest off-line* serão descritos de acordo com a ordem/sequência que estão estabelecidas na mesma, de modo que possa estabelecer uma melhor compreensão na análise das tarefas e dos recursos presentes nesta ferramenta.

#### 3.1.1 Análise das respostas obtidas a partir da aplicação da Tarefa 1

As perguntas da tarefa 1 possuem cinco questões divididas em dois blocos. Cada bloco está relacionado às diferentes temáticas abordadas sobre ácidos e bases, desse modo, as respostas serão apresentadas em tópicos/blocos para melhor compreensão.

##### **Bloco 1- relacionado à acidez estomacal**

O primeiro questionamento esteve relacionado ao tipo de ácido produzido em nosso estômago, em que foi solicitado aos estudantes que comentassem as causas dessa produção. Para tanto, obteve-se os seguintes resultados: dois estudantes (8,3%) não responderam a essa questão, 19 (79,2%) tiveram dificuldades em interpretar a questão e apenas três estudantes responderam corretamente a esse questionamento.

Percebe-se, no entanto, que boa parte dos estudantes não soube interpretar o enunciado da questão e, conseqüentemente, responderam de forma inadequada.

*Sim, o suco gástrico, é formado basicamente por água, ácido clorídrico e enzimas digestivas. Est. 11*

*Suco gástrico (solução rica em ácido clorídrico e em enzimas) pepsina e resina-pepsina decompõem as proteínas em peptídeos pequenos. A renina produzida em grande quantidade no estômago dos recém-nascidos separa o leite em frações líquidas e sólidas. Est. 12*

*Sim, o suco gástrico, que é formado basicamente por água, ácido clorídrico e enzimas digestivas. O alto nível de acidez pode causar a gastrite, que é uma inflamação da parede do estômago. Quando essa inflamação evolui, pode causar uma ferida mais grave, denominada de úlcera. Mas é possível ter úlcera sem ter apresentado gastrite. E o problema pode atingir o duodeno, (primeira parte do intestino delgado). Est. 20*

Desse modo, na perspectiva de Crespo e Pozo (2006), os estudantes necessitam dominar algumas técnicas e estratégias que não sejam específicas da química, uma vez que, sem conhecimentos delas podem ter dificuldades de aprendizagem adicionais. Entretanto ler um texto, expor sua opinião, ou interpretar um diagrama de barras por mais que não sejam atividades específicas das aulas de química, no entanto, são atividades que os estudantes devem dominar para aprender sobre química, tendo em vista que outros componentes curriculares abordem essas técnicas e estratégias, no entanto, nas aulas de química o professor necessitará que os estudantes tenham o domínio da linguística e visão crítica de mundo para compreender a química como agente social.

Seguindo na análise dos resultados, a segunda pergunta está relacionada aos alimentos que apresenta propriedades ácidas ou básicas, no entanto, foi solicitado que os mesmos apresentassem exemplos no seu cotidiano. Nesse sentido, 22 estudantes (91,7%) relataram exemplos de seu cotidiano de alimentos que apresentam propriedades ácidas ou básicas, a exemplo de: chá preto; sucos cítricos; refrigerantes; vinho; cerveja; chocolate; banana; café; ente outros, e apenas dois estudantes (8,3%) não responderam a esse questionamento.

Nessa perspectiva, Ausubel (1968) afirma que uma informação é assimilada de forma significativa, quando é interligada a outras ideias, conceitos ou proposições relevantes e que estejam claros e disponíveis na mente do indivíduo, ou seja, os conhecimentos encontrados na estrutura cognitiva do sujeito seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. Sendo assim, para este autor, as condições relativas do objeto de conhecimento, possibilitará atribuir significado dependente da presença e da ativação de conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do estudante.

O questionamento seguinte está relacionado com a acidez estomacal e suas possíveis causas a saúde, bem como sua forma de tratamento. Como resultado, obtiveram-se os seguintes dados: Dois alunos (8,3%) não responderam a esse questionamento, 15 (62,5%) responderam corretamente e sete estudantes (29,2%) responderam incorretamente.

Nesse sentido, percebe-se um fato recorrente nesta pesquisa relacionado ao primeiro questionamento, ou seja, boa parte dos estudantes tiveram dificuldades de interpretação do enunciado das questões. Infere-se neste sentido que houve certa indisposição à leitura, acarretando em uma aprendizagem superficial do conteúdo abordado, uma vez que três estudantes fizeram uma transcrição de uma parte do texto presente na *FlexQuest off-line*, e os demais não responderam adequadamente à questão solicitada,

*No estômago, o alimento é misturada com a secreção estomacal - o suco gástrico. O estomago produz cerca de três litros de suco gástrico por dia. O alimento pode permanecer no estômago por até quatro horas ou mais e se misturar ao suco gástrico auxiliado pelas contrações da musculatura estomacal. Est. 3; 5;7*

*A acidez estomacal é causada pelo excesso de substâncias ácidas. Est. 15; 16*

Na concepção de Moreira (2013), na aprendizagem significativa é fundamental que o aprendiz apresente uma pré-disposição para aprender, isto é, de forma significativamente, de modo que o estudante apresente disposição para relacionar de maneira não arbitrária e não literal à sua estrutura cognitiva, de modo que os significados possam ser captados por meio de materiais educativos com potencialidade significativa a partir do currículo escolar.

Para Crespo e Pozo (2006), os procedimentos para compreender a informação na aprendizagem da química, assim como nos restante dos componentes curriculares, são subsidiados na sua grande maioria a partir do uso de textos e materiais escritos, tornando-se fundamental que os estudantes dominem estratégias necessárias para ler textos científico e consigam interpretar e diferenciar a ideia principal da secundária.

O quarto questionamento relacionou os benefícios de uma alimentação rica em propriedades alcalinas, solicitando, no entanto, que os estudantes comentassem sobre essa arguição. Os resultados apontaram que: cinco estudantes (20,8%), não responderam a esse questionamento, dois estudantes (8,4%) responderam incorretamente e dezesseis estudantes (70,8%) responderam de forma adequada,

*“Os alimentos alcalinizantes colaboram com o equilíbrio ideal da bioquímica do sangue, fortificando e deixando mais alcalino”. Est. 13*

*Colaboram com o equilíbrio ideal da bioquímica do sangue, fortificam o sangue, entre outros. Levando em conta que o mais importante não é o estado ácido ou alcalino original do alimento, mas sim, os resíduos ou “cinzas orgânicas” que ele irá deixar no corpo após ser metabolizado, definem-se todas as fontes de nutrição entre as duas categorias: acidificantes, para alimentos cujos resíduos são ácidos, e alcalinizantes, para aqueles cujos resíduos são alcalinos e, portanto, colaboram com nosso organismo. Est.17*

*“Os alimentos alcalinizantes colaboram com o nosso organismo, com o equilíbrio ideal da bioquímica e aumentam indiretamente o pH do sangue, evitando a acidez”. Est.20*

Percebe-se, no entanto que grande parte dos estudantes conseguiu desenvolver a capacidade de mediar conhecimento de forma mais flexível e mais abrangente. Neste contexto, Moreira e Nogueira (2011), relatam que os ambientes tecnologizados propiciam a flexibilidade e auto grau de controle fornecido pela a inserção das características de autenticidade e complexidade reconhecida pelas abordagens construtivistas.

Desse modo, e a partir dos resultados obtidos neste bloco de análise, verificou-se por um lado, a formação de uma visão holístico-interativa do conteúdo por parte dos estudantes, acarretando por sua vez uma flexibilidade cognitiva, e por outro lado, percebeu-se certa perda quanto a aprendizagem dos estudantes, relacionada as dificuldades encontradas na interpretação dos enunciados presentes nas questões.

## **Bloco 2: Os efeitos da chuva ácida ao meio ambiente**

A quinta questão, esteve relacionada aos possíveis efeitos que a chuva ácida poderia ocasionar em sua comunidade. Nesse momento foi solicitado que os estudantes comentassem e exemplificasse.

Nesse sentido, os resultados apontaram que: sete estudantes (29,2%) não responderam a essa questão, 17 (70,8%) comentaram, no entanto, percebe-se a partir de algumas falas, que alguns estudantes não conseguiram relacionar o tema proposto ao seu contexto social, relatando apenas a parte conceitual,

*A chuva ácida é causada pela presença de gases, principalmente óxidos ácidos de enxofre e nitrogênio, que saem das chaminés industriais e são solúveis em água. Misturados a água no ar, hidrolisam formando ácidos que caem sobre a terra juntamente com a chuva. Est. 7*

*A chuva ácida é um fenômeno regional e ocorre na mesma região que gera poluentes que a causa. Na minha comunidade poderia ocorrer uma chuva ácida de tivesse a presença de gases, principalmente óxidos ácidos de enxofre e nitrogênio. Mais para isso teria que ter uma região altamente industrializadas e muito povoada. Est.*

11

Nos relatos acima supracitados, por um lado percebe-se que os estudantes não conseguem relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, e por outro lado, os mesmos se apropriaram de conceitos presentes em artigos da internet, dessa forma. Percebe-se a partir da fala de Chassot (2003), em que “o conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele (p. 126).”

Na perspectiva de Moreira (2000), aprender um conteúdo de maneira significativa é aprender sua linguagem, não só palavras ou outros signos, instrumentos e procedimentos, no entanto, de uma forma substantiva e não arbitrária, ou seja, aprender de forma crítica é compreender essa nova linguagem como uma nova maneira de perceber o mundo, de modo que o ensino procure maneiras para facilitar essa aprendizagem, considerando a interação social e o questionamento dos estudantes.

Nesse contexto, Carvalho (2011), aponta que a complexidade de um caso, só será compreendida se for desenvolvida uma sequência de esboços de tal forma que esse caso seja analisado por diferentes pontos de vista, corroborando para uma melhor compreensão de pontos ainda não vislumbrados.

Dessa forma, e dando continuidade à análise da quinta questão, observa-se a partir de alguns estudantes que conseguiram desenvolver a flexibilidade, uma fala que chama bastante atenção,

*Bem, penso que, não poderá ocasionar os efeitos da chuva ácida, pelo fato de que não é uma região altamente industrializada, onde, é causada pela presença de gases, principalmente óxidos ácidos de enxofre e nitrogênio, que saem das chaminés das indústrias e são solúveis em água. Isto sendo um dos motivos causadores da mesma.*

*Est. 17*

Na TFC, estas respostas conseguem representa a transposição que é conhecida como travessia de paisagens, em que os estudantes conseguem flexibilizar o conhecimento, dito em outras palavras, esta ferramenta proporcionou uma flexibilidade cognitiva, isto é, uma capacidade de transposição do conhecimento adquirido em uma situação para aplicar em outra. Sendo assim, possibilitando uma visão diversificada do assunto, bem como uma compreensão mais aprofundada.

### **3.1.2 Análise das respostas obtidas a partir da aplicação da Tarefa 2**

Na tarefa 2 foi solicitado que os estudantes elaborassem um texto, considerando os seguintes aspectos: pH dos alimentos consumido diariamente; alimentos que os mesmos ingerem diariamente e que podem ocasionar o aumento do suco gástrico; os possíveis efeitos da chuva ácida na sua comunidade. Nesse momento, a produção do texto foi de forma individual, no entanto, a discussão dos aspectos foi feita em dupla.

A atividade foi realizada pelos estudantes e sem interferência do pesquisador e da professora do componente curricular, ou seja, os mesmo desenvolveram essa tarefa fora do espaço escolar.

Na análise dos textos percebemos que alguns estudantes relataram apenas os aspectos relacionados ao pH dos alimentos e suas causas maléficas ou benéficas à nossa saúde, não relacionado a temática ao meio ambiente, como podemos perceber nos seguintes relatos,

*“No nosso cotidiano muitas pessoas têm se alimentado mal. Excesso de acidez em alimentos e bebidas que são ingeridos cotidianamente e não são tratados adequadamente. Assim como pode afetar nossa vida, como também afeta o nosso organismo de forma brusca, causando úlceras e inflamação do intestino delgado que pode evoluir, causando um problema mais grave”. Est. 2*

*“Com excesso de substâncias ácidas o estômago fica desequilibrado, com o uso de alimentos ácidos. Os alimentos alcalinos ajudam muito no equilíbrio ideal da bioquímica do sangue”. Est.18*

Observa-se nesses relatos, que os estudantes relacionam com maior facilidade a temática com alimentos e doenças, devido à forte relação com as concepções alternativas que os mesmos possuem. Como afirma Ausubel (1968), a variável crucial para a aprendizagem significativa é a estrutura cognitiva, isto é, os seus conhecimentos prévios que funcionaram como ideias-âncora a assimilação de novos conhecimentos.

Nessa perspectiva, a temática (ácidos e bases) teve uma ligação com a ideias-âncora (alimentação e doenças) de alguns estudantes com as quais relacionaram das seguintes formas:

*“Isso ocorre por causa de uma má alimentação, como: comidas gordurosas; chá preto; café; chocolate; refrigerante; frutas ácidas; e açúcar, desta forma a sociedade tem uma tendência de consumo dos alimentos acidificantes. Causando mal-estar e que pode apresentar problemas no fígado e rins”. Est. 6*

*“Na nossa alimentação, por exemplo, há alimentos que nem imaginamos o quanto são ácidos é o caso do: pepino; cebola; uvas leite e frango. [...] pode ocasionar doenças como úlceras e gastrite”. Est. 8*

*“Alguns alimentos que também estão presentes é o café, leite e algumas comidas gordurosas, que se for consumido em excesso pode aumentar a acidez no estômago”. Est. 10*

Na concepção de Vygotsky (2001), os conceitos cotidianos, ou seja, aquilo que os estudantes internalizam a partir do meio em que estão inseridas, mediante interações com pessoas da família, com grupos de amigos, com vizinhos, entre outros contextos, constitui a base do desenvolvimento na mente da criança a partir de estruturas relevantes de generalização, sem as quais, os conhecimentos sistematizados não seriam possíveis.

Já em relação aos aspectos relacionados à chuva ácida, percebe-se que grande parte dos estudantes tiveram dificuldade de descrever os possíveis efeitos desse fenômeno na comunidade onde estão inseridos,

*“Outro tipo de ação dos ácidos e a chuva ácida, que prejudica muito além dos monumentos, estátuas, fachadas de prédios. Prejudicam também plantações, plantas diversas ocasionando uma grande perda na agricultura”.*

*Est.9*

*“Na minha comunidade a presença de chuva ácida pode ser por causa das indústrias ou veículos, que são bem presentes em maior número. Poluindo ainda mais a qualidade dos gases presentes no ambiente.” Est. 12*

*“A chuva ácida podem prejudicar as plantações, rios, do ser humano e a bens materiais”.* Est. 15

Nesse sentido, percebe-se que os estudantes apresentam dificuldade em associar esse conhecimento para novas situações, que se caracteriza por conhecimentos complexos e pouco- estruturados. Na perspectiva de Ausubel (1968), quando o estudante entra em contato com uma nova informação, que não existam conhecimentos prévios que sirvam como ideias ancora, a aprendizagem dessa nova informação vai ser mecânica, pelo menos até que, na estrutura cognitiva do estudante, estabeleça ideias progressivamente mais elaboradas e capazes de servir como ideias ancora.

### **3.2 Análise dos estudantes em relação à aplicação da estratégia do tipo *FlexQuest off-line***

Após a aplicação da estratégia didática - *FlexQuest off-line*: Ácidos e Bases, foi solicitado aos mesmos que expressassem seus posicionamentos referentes ao uso desta ferramenta nas aulas de química, bem como possíveis sugestões de assuntos e/ou componentes curriculares que pudessem ser explorados em uma estratégia do tipo *FlexQuest off-line* futuramente. O objetivo nesta investigação esteve relacionado ao fato de verificar o grau de dificuldade e facilidades de acesso à *FlexQuest off-line* que os mesmos tiveram no decorrer da atividade

O questionário de uso e avaliação da *FlexQuest off-line* (Apêndice D), foi constituindo de 19 questões, dividido nas seguintes partes: a) Utilização, aptidão para manuseio e entendimento da *FlexQuest off-line* e b) Análise sobre as tarefas e recursos da *FlexQuest off-line*.

Desse modo, quanto à utilização da ferramenta, 18 estudantes (75%) relataram que não encontraram nenhuma dificuldade, três estudantes (12,5%) responderam que encontraram dificuldades em manusear a ferramenta e três estudantes (12,5%) não opinaram nesse questionamento.

Em relação à compreensão dos casos abordados, 12 estudantes (50%) consideraram o grau de dificuldade médio, enquanto 9 (37,5%) avaliaram que o nível estava fácil, 3 estudantes (12,5%) não responderam a esse questionamento.

Quanto à dificuldade nas tarefas, 18 estudantes (75%) afirmaram que não havia encontrado nenhuma dificuldade, três estudantes (12,5%) relataram que tiveram dificuldades e três não opinaram.

No que se refere à compreensão da FQ *off-line* na sua totalidade, 16 estudantes (70,8%) relataram não ter tido nenhuma dificuldade, cinco afirmaram ter alguma dificuldade e três não responderam.

Nesse sentido, perceber-se que os alunos compreenderam a ferramenta e os conteúdos presentes na ferramenta. Este fato poderá estar relacionado a estreita ligação com os assuntos abordados são vivenciados em sala de aula e principalmente a aproximação com a realidade dos estudantes, tornando-se uma estratégia viável para objetivos educacionais.

Quanto a compreensão dos conteúdos, 21 estudantes (87,5%) afirmaram que a estratégia do tipo *FlexQuest off-line* proporcionou a compreensão dos assuntos por diversos ângulos; três estudantes (12,5%) não responderam a esse questionamento.

Em relação a uma possível perda de informação associado ao fato da *FlexQuest* ter sido *off-line*, 21 (87,5%) relataram não ter tido perda de informação e apenas três estudantes (12,5%) não responderam a esse questionamento. No entanto, o fato de ter sido *off-line*, 20 estudantes (83,3%) acharam positivo, justificando que dessa forma possibilita estudar em diversos locais; enquanto que um estudante discordou e três não responderam.

Com relação ao tempo que os mesmos tiveram para desenvolver as tarefas solicitadas, 21 estudantes (83,3%) afirmaram que o tempo foi suficiente; um estudante (4,2%) disse que o tempo não foi suficiente e três estudantes não responderam a esse questionamento.

Nesse contexto, para a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, a forma como o conteúdo é ensinado ao estudante têm uma influência significativa em relação aos tipos de estruturas cognitivas que eles criam e conseqüentemente à forma como os mesmos armazenam o conhecimento, ou seja, para propiciar a flexibilidade cognitiva é necessário um ambiente de ensino flexível, em que as informações devem ser apresentadas de diversas formas e com finalidades distintas, de modo que a flexibilidade dos métodos de ensino ajuda os estudantes a aprender os contornos e a complexidade do conteúdo que estão sendo abordado, propiciando dessa forma, a visualização em diversas perspectivas (MEHALL, 2011).

Em relação à opinião dos estudantes pesquisados frente à interação que os mesmos tiveram com seus pares, 18 alunos (75%) relataram que houve interação, no entanto, três

alunos (12,5%) opinaram que a estratégia não possibilitou interação e três estudantes (12,5%) não responderam a esse questionamento.

Com referência a compreensão do conteúdo, 17 estudantes (70,8%) afirmaram que o trabalho em dupla facilitou a assimilação do conteúdo, dois (8,3%) responderam que o trabalho coletivo não facilitou a aprendizagem, cinco estudantes (20,8%) não responderam o questionamento.

Quanto a aplicação e realização das atividades, quatro estudantes (16,7%) relataram que preferiam ter feito de forma individual, enquanto 15 estudantes (62,5%) afirmaram que, realizar atividade de forma coletiva era mais proveitoso, cinco estudantes optaram em não responder.

Observa-se que boa parte dos estudantes tiveram uma maior compreensão dos casos abordados na *FlexQuest off-line* de forma coletiva e baseada na concepção de Vygotsky (1988), a interação social propicia ao estudante: vivências; reflexões e questionamentos que contribuem para o desenvolvimento cognitivo, por favorecer o processo contínuo de (re) descoberta do conhecimento já formalizado.

Em relação a esta estratégia didática ser aplicada em outros componentes curriculares, 19 estudantes (79,2%) relataram que sim, dois estudantes (8,3%) se posicionaram contrário e três não responderam.

Portanto, percebe-se que os alunos acham a estratégia da FQ, uma boa ferramenta para os professores inserirem em suas aulas para proporcionar aulas mais dinâmicas e interativas. Nesse contexto, a *FlexQuest off-line* ajuda a superar ensino tradicional, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1998, p. 241).

Na compreensão das funções inorgânicas (ácidos e bases), vinte alunos (83,3%) relataram que a FQ ajudou a compreender, apenas um (4,2%) opinou que não ajudou, três (12,5%) não responderam. Em relação aos vídeos, quinze alunos (62,5%) relataram que ajudou à compreender o conteúdo, seis alunos (25%) acharam que não ajudou e três (12,5%) não opinaram. Quanto ao desejo de continuar estudando o assunto no futuro, apenas sete alunos (29,2%) relataram que queriam continuar estudando essa temática, enquanto, treze alunos (54,2%) não querem dar continuidade e quatro não opinaram.

Portanto, a utilização de recursos tecnológicos na sociedade atual, torna-se uma ferramenta indispensável para o ensino de química, tendo em vista que os estudantes estão cada vez mais inseridos no contexto tecnológico.

Nessa perspectiva, Moreira (2000) afirma que a utilização de materiais diversificados, e cuidadosamente selecionados, é um dos quesitos facilitador de uma aprendizagem significativa, ao invés da “centralidade” em livros de texto, no entanto, o mesmo relata que não significa banir o livro didático da escola, mas, considerá-lo apenas como um material didático de apoio pedagógico do professor.

Quanto as sugestões dos estudantes de assuntos/atividades/informações que pudessem ser explorados em uma possível *FlexQuest off-line*, apenas sete estudantes deram algumas sugestões, tais como: assuntos relacionados a saúde, corpo humano, meio ambiente, seres vivos, sais e óxidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa abordou o tema Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de química, apontando a importância na sociedade atual dessa temática e principalmente de sua inserção no contexto educacional, considerando que este recurso quando bem planejado, pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de forma representativa para os estudantes.

Nesse contexto, essa pesquisa investigou o uso das TIC no ensino de química a partir de uma estratégia didático-pedagógica - *FlexQuest off-line* sobre ácidos e bases, analisando alguns pontos: recursos tecnológicos utilizados pelos professores de química em sua prática pedagógica; bem como, analisar a aplicação dessa ferramenta a partir de suas possibilidades e limitações.

O primeiro ponto abordado esteve relacionado com a investigação dos recursos tecnológicos utilizados pelos professores de química em sua prática pedagógica, nesse sentido, observou-se que poucos professores utilizam esses recursos, argumentado que à falta dos equipamentos nas escolas, bem como, a falta de qualificação para inserirem na sala de aula essas novas ferramentas educacionais.

As dificuldades que os estudantes encontraram na execução das tarefas podem estar relacionadas à falta de hábito de leitura dos mesmos. Desse modo, ressaltamos que os resultados obtidos foram satisfatórios, tendo em vista que os estudantes apresentaram boa parte das atividades obtendo domínio satisfatório aos conceitos construídos durante a realização das atividades propostas.

Desse modo, a estratégia didática - *FlexQuest off-line: Ácidos e Bases* satisfaz o estudo sobre a temática, na esfera das suas aplicações, e configura-se como uma ferramenta estimuladora para um aprofundamento sobre o assunto. A estratégia poder ser também aplicada em distintos níveis de ensino, por meio das diferentes tarefas presentes na mesma, o que possibilita diversos modos de aplicação.

Outro ponto relevante na aplicação da estratégia esteve relacionado ao desenvolvimento da interação social, uma vez que os estudantes relataram que a execução da *FlexQuest off-line* de forma coletiva, propiciou uma melhor compreensão dos casos abordados.

Nesse contexto, a estratégia do tipo *FlexQuest off-line* foi desenvolvida com a finalidade de aquisição de conhecimentos de nível avançado e pouco estruturado, e para obter

melhores resultados na transferência de conhecimentos para novas situações, possibilitando desse modo uma visão holística-interativa do conteúdo abordado.

Já em relação a utilização dos vídeos utilizados nesta estratégia, foram aplicados com a finalidade de dinamizar o que estava sendo transmitido, pois esse recurso possibilita uma forma diferenciada de transmitir informação, onde muitas informações são melhor compreendidas com a integração de som e movimento. As outras atividades e recursos (tarefas e textos) permitiram uma ampliação para assimilação das informações sobre ácidos e bases, estimulando os estudantes a desenvolverem o hábito de pesquisa, uma vez que foi necessário uma ampla leitura sobre a temática.

Entretanto, é pertinente ressaltar que o professor ao escolher um recurso tecnológico é recomendado que o mesmo se baseie em uma perspectiva crítico-reflexiva, de modo a propiciar aos estudantes ganhos significativos no processo de ensino-aprendizagem, ampliando o conceito de sala de aula e “renovando” as formas de ensinar e aprender, ou seja, apresentando uma nova maneira de compreender o mundo e a realidade.

Desse modo, as tecnologias devem ser inseridas no contexto escolar sem “disfarces”, necessitando, no entanto, que o professor compreenda a relevância nas atuais mudanças que as mesmas possibilitam no cenário educacional, isto é, precisamos reconhecer as contribuições que essas tecnologias podem trazer para a educação, no entanto, inferimos que é necessário adaptá-las as finalidades educacionais para que possa estar em sintonia com linguagem dos estudantes, superando o paradigma instrucionista, e buscar novas formas de conceber o conhecimento.

Portanto, torna-se necessário continuar investigando os potenciais que a esta estratégia didático-pedagógica *FlexQuest off-line* proporcionam e quais os caminhos para utilizá-las de forma inovadora na educação, e especificamente no ensino de química, possibilitando novos olhares frente a complexidade instaurada neste contexto.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- ASSMANN, H. **A metamorfose do aprender na sociedade da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v.29, 2000.
- ALEIXO, A. A. **FlexQuest No Ensino de Ciências: Incorporando a Teoria da Flexibilidade cognitiva na Webquest**. 2008. 157 f.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação, MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC; Semtec, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2002.
- BAUER, M. W. **Análise de conteúdo clássica: uma revisão**. In: Bauer MW, Gaskell G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 8º ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2010. P. 189-217.
- BARROS, Marcos A. M. A. **A experimentação e a utilização de ambientes virtuais de estudo na aprendizagem de conceitos sobre clonagem vegetal**. Dissertação de mestrado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, 2006.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa a prática**. São Paulo; Pioneira Thomson Learning, 2004.
- CARVALHO, Ana Amélia Amorim. **A teoria da flexibilidade cognitiva e o modelo múltiplas perspectiva**. In. LEÃO, Marcelo. B. C. Tecnologias na educação: uma abordagem crítica para uma atualização da prática. Recife: Ed. UFRPE, 2011.
- COOL, César et al. **Desenvolvimento Psicológico e educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CRESPO, M. A. G; POZO, J. I. **A aprendizagem e o ensino de ciências**. 5. ED. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- CHASSOT, A. A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CYSNEIRO, Paulo Gileno. **Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação: competências para ensinar nesta nova realidade.** In. LEÃO, Marcelo. B. C. Tecnologias na educação: uma abordagem crítica para uma atualização da prática. Recife: Ed. UFRPE, 2011.

DODGE, (1995). Some Thoughts About WebQuest Retrieved 20 de January, 2014, from [http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about\\_webquests.html](http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html)

IBGE. **Informações sobre os municípios brasileiros.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em 22/01/2014 às 15h:30min.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Extensão ou comunicação?** 12 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Ação cultural para a liberdade e outros ensaios.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FERREIRA, Berta Weil. **Psicologia e educação: o significado do aprender.** 9. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 230 p.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

GEHLEN, S. T. **A função do programa no processo de ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky.** 2009. 254 f.. Tese (Doutor em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2 Ed. Campinas: Papirus, 2004.

LEÃO, Marcelo. B. C. **Tecnologias na educação: uma abordagem crítica para uma atualização da prática.** Recife: UFRPE, 2011.

LIMA, Érika. R. P. O; MOITA, Filomena. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais com interface metodológica.** Campina Grande: ADUEPB, 2011.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHERENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 19. Ed. Campinas, Sp: Papirus, 2011.

MORAN J. M. **Ensino aprendizagem inovadores com tecnologia.** Disponível em <http://www.eca.usp.br/profmoran/textos.htm>. Acesso em 20/01/2014.

MELLO, Irene Cristina. **O ensino de química em ambientes virtuais.** Cuiabá: EDUFMT, 2009.

MOREIRA, M, A. **Aprendizagem significativa crítica.** III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Peniche. 2000.

PERRENOUD, Phillippe. **Dez novas competências de ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

REZENDE, F. **As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a perspectiva Construtivista**. São Paulo: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 2002.

ROSA, Paulo. R. S. **O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de Ciências**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.17, n.1: p. 33-49, abr.2000.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. – São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

SANTOS, B. S. **Vygotsky e a teoria histórico-cultural**. In: LA ROSA, Jorge (org.). **Psicologia e educação: o significado do aprender**. 9. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

SILVA, F. M. **Mediação computacional como fator de motivação e de aprendizagem significativa no ensino de ciências do 9º ano: Tópicos de astronomia**. 2010. 96 f.. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SILVA, Rosana. L. F. TRIVELATO, Sílvia. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo; Cengage Learning, 2011.

SOUZA, Francisle Neri. **Competência de questionamento em cursos híbridos (Blended Learning)**. In. LEÃO, Marcelo. B. C. **Tecnologias na educação: uma abordagem crítica para uma atualização da prática**. Recife: Ed. UFRPE, 2011.

VASCONCELOS, F. C. G. C. **Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FlexQuest sobre radioatividade**. 2011. 215 f.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

VYGOTSKY, Lev.S. **A formação social da mente**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY. **A Formação Social da Mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Incluye Pensamiento y Lenguaje: Conferencias sobre Psicología.Obras Escogidas II**. Colección Aprendizaje. Trad. José María Bravo. Madrid: Visor, 1982.

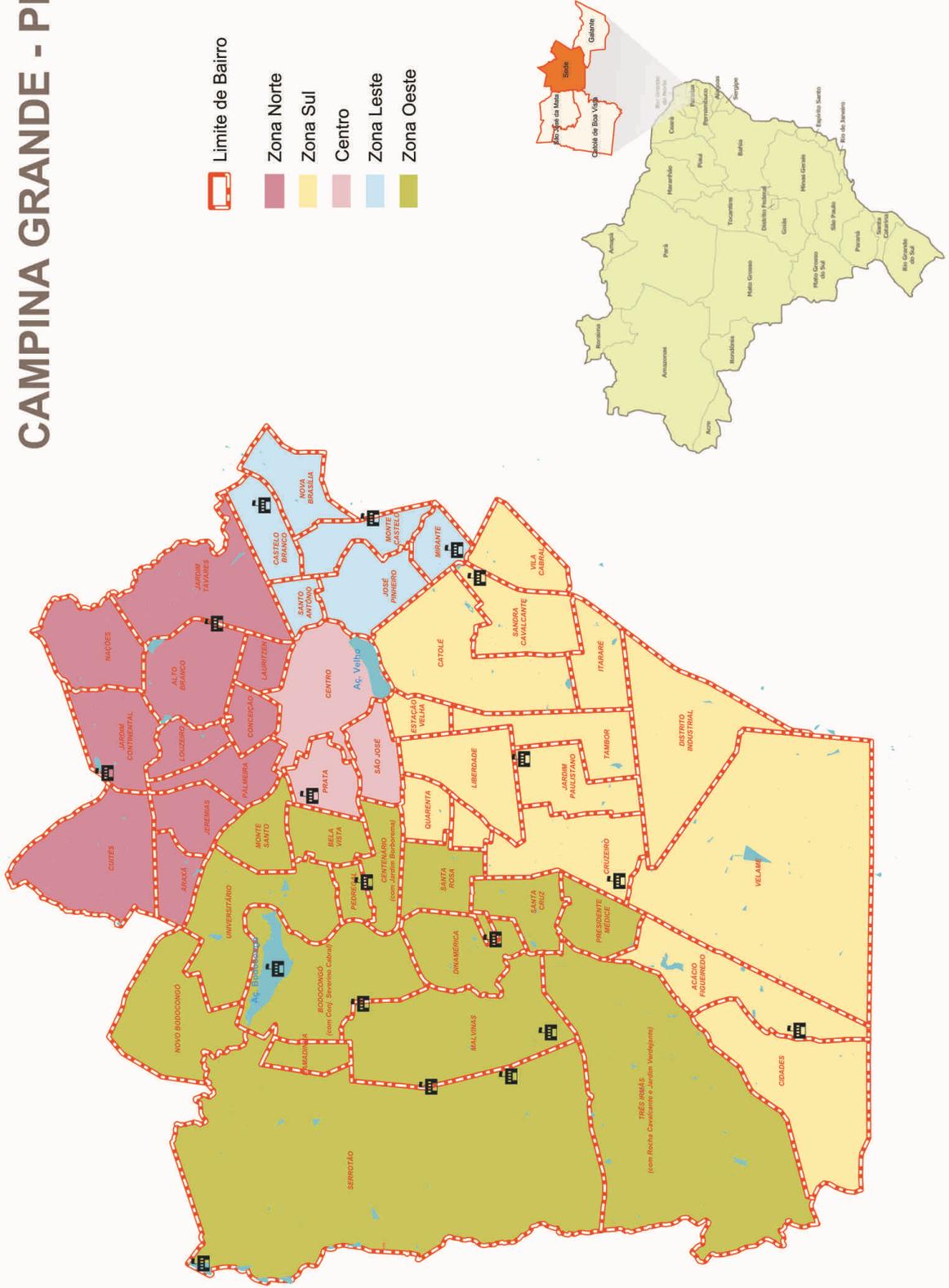
\_\_\_\_\_. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**.1 ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

**ANEXOS**

# CAMPINA GRANDE - PB

-  Limite de Bairro
-  Zona Norte
-  Zona Sul
-  Centro
-  Zona Leste
-  Zona Oeste



## **APÊNDICES**



Universidade Estadual da Paraíba  
 Centro de Ciência e Tecnologia  
 Departamento de Química  
 Licenciatura Plena em Química

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Apêndice A

Esta pesquisa intitula-se provisoriamente de “**Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação no ensino de Química: Um estudo de caso a partir de uma FlexQuest sobre ácidos e bases**”, está sendo desenvolvida pelo estudante **Alexsandro Duarte Batista**, da Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação do Professor Me. João Pessoa Pires Neto.

O objetivo geral dessa pesquisa é investigar a inserção das tecnologias da informação e comunicação no ensino de química a partir de uma *FlexQuest*.

A finalidade dessa pesquisa é proporcionar aos estudantes, ferramentas necessárias a aprendizagem, de modo que tragam elementos necessários a compreensão do conhecimento científico de forma lúdica.

A participação da **E.E.E.F.M [REDACTED]** é voluntária.

O estudo será realizado no ambiente escolar, na própria sala de aula, através de observação direta, usando como um dos instrumentos de coleta de dados questionário semiestruturado.

Por ocasião da publicação dos resultados, o nome da instituição, bem como dos professores pesquisados serão mantidos em sigilo.

Os pesquisadores estarão à disposição para qualquer esclarecimento que se considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, **[REDACTED]**, **E.E.E.F.M [REDACTED]**, declaro que fui devidamente esclarecida e dou meu consentimento para a realização da pesquisa e para a publicação dos resultados.

Estou ciente de que receberei uma cópia desse documento.

Campina Grande, PB, 24 de julho de 2013

---

[REDACTED] - Diretora

---

[REDACTED] – Professora de Química

---

**Alexsandro Duarte Batista** – Tel (83) 9631-9633

---

**Prof. Me. João Pessoa Pires Neto**  
 Professor Orientador – Mat. 1254087



Universidade Estadual da Paraíba  
CCT/DQ/ Licenciatura em Química  
Prof. Orientador: João Pessoa Pires Neto  
Estudante: Alexsandro Duarte Batista  
**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

## QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO – COLETA DE DADOS

### Apêndice B

01 – Qual sua formação inicial? \_\_\_\_\_

02 – Além da Química, você leciona outras disciplinas?  Não  Sim Caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

03 – Qual(is) séries você leciona? \_\_\_\_\_

04 – Qual(is) turnos? \_\_\_\_\_

05 – Você já teve alguma *formação continuada* (cursos, palestras, oficinas...) oferecida pela Rede Estadual de Ensino?  Não  Sim, Caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

06 – Quais os recursos didático-pedagógicos você utiliza nas suas aulas?

07 – Você conhece algum recurso de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC para o ensino de Química?  
 Não  Sim, Caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

08 – Você utiliza algum recurso da Tecnologia da Informação e Comunicação na sua prática pedagógica?  
 Não  Sim, Caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

09 – Em sua opinião, quais as contribuições que as TIC no ensino de Química trazem no processo de ensino-aprendizagem?

10 – Relate alguma estratégia didática que você utiliza na sua prática pedagógica fazendo uso da Tecnologia da Informação e Comunicação.



Universidade Estadual da Paraíba  
 CCT/DQ/ Licenciatura em Química  
 Prof. Orientador: João Pessoa Pires Neto  
 Estudante: Alexsandro Duarte Batista  
**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

## Questionário semiestruturado

### *TESTE PILOTO*

#### Apêndice C

1. É a primeira vez que você estuda algum conteúdo de Química a partir de ferramentas com as características desta FlexQuest? ( ) Sim ( ) Não. Caso sua resposta seja Não, quais os assuntos que foram abordados e qual tipo de ferramenta utilizada?

---



---



---

2. Qual foi sua principal dificuldade em utilizar essa ferramenta - FlexQuest?

---



---



---

3. Pra você, ter trabalhado em grupo, facilitou a sua compreensão do assunto ou dificultou? *Justifique.*

---



---



---

4. O aluno que estava com você na atividade, ajudou quanto à compreensão dos assuntos trabalhados? ( ) Sim ( ) Não Justifique.

---



---



---

5. Quais os pontos **positivos** e **negativos** que você considera quanto à aplicação dessa ferramenta no ensino de Química?

**Positivos:**

---



---



---

**Negativos:**

---

---

---

6. Sobre os **aspectos visuais** da FlexQuest, assinale as seguintes questões com:

Sim (**S**) , Não (**N**), Sem Opinião (**SO**)

- ( ) A leitura está acessível para alunos do ensino médio
- ( ) A quantidade de texto torna-se cansativa
- ( ) As cores dos botões e o layout da Flexquest é agradável
- ( ) Os botões laterais estavam confusos em relação a atividade a ser desenvolvida
- ( ) As letras não estavam legíveis
- ( ) Tive dificuldade em voltar para rever alguns assuntos abordados na FlexQuest
- ( ) O volume do som do vídeo, atrapalhou o meu entendimento

7. Comente o que acrescentou no seu conhecimento sobre funções inorgânicas (Ácidos e Bases) a partir desta FlexQuest.

---

---

---

---

---

8. Quais os aspectos que você acrescentaria nesta ferramenta – FlexQuest? Tipo: Assunto a ser abordado; Atividades; Informações; Avaliação.

---

---

---

---



Universidade Estadual da Paraíba  
CCT/DQ/ Licenciatura em Química  
Prof. Orientador: João Pessoa Pires Neto  
Estudante: Alexsandro Duarte Batista  
**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

## QUESTIONÁRIO - INVESTIGAÇÃO CONCEITUAL SOBRE AS FUNÇÕES INORGÂNCIAS (ÁCIDO E BASE) E SUAS APLICAÇÕES.

### Apêndice D

1-Muitos produtos químicos estão presentes no nosso cotidiano, a exemplo de: **o leite de magnésia, o vinagre e a soda cáustica**, entre outros. Estas substâncias citadas pertencem, respectivamente, às seguintes funções químicas:

- a) ácido, base e base.    b) base, sal e base  
c) base, ácido base.    d) ácido, base e sal.    e) sal, ácido e base

2- Assinale a alternativa que apresenta dois produtos caseiros com propriedades alcalinas (base):

- a) detergente e vinagre.    b) sal e coalhada.  
c) leite de magnésia e sabão.    d) bicarbonato de sódio e açúcar.    e) refrigerante do tipo cola e água de cal.

3- Qual dos compostos abaixo é uma base?

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$     b)  $\text{NaCl}$     c)  $\text{CO}_2$     d)  $\text{O}_3$     e)  $\text{NH}_4\text{OH}$

4- O ácido encontrado no suco gástrico do aparelho digestivo humano é:

- a)  $\text{HNO}_3$     b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     c)  $\text{H}_3\text{PO}_4$     d)  $\text{HCl}$     e)  $\text{H}_2\text{SO}_3$

5- A emissão de dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera reage com as nuvens que se precipitam com pH (potencial hidrogeniônico) baixo, caracterizando as chuvas ácidas. Esse fenômeno tem consequências desastrosas para o meio ambiente. Cite os principais.



Universidade Estadual da Paraíba  
CCT/DQ/ Licenciatura em Química  
Prof. Orientador: João Pessoa Pires Neto  
Estudante: Alexsandro Duarte Batista  
**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

## QUESTIONÁRIO DE USO E APLICAÇÃO DA ESTRATÉGICA DO TIPO FLEXQUEST

### Apêndice E

1-Você encontrou dificuldade em utilizar a estratégia do tipo *FlexQuest* (FQ).

Sim  Não

2-Em relação à compreensão dos casos abordados, como você considera o grau de dificuldade.

Fácil  Médio  Difícil

3-Você encontrou dificuldades nas tarefas.

Sim  Não

4-A FQ proporcionou interação entre meus colegas do grupo.

Sim  Não

5-A FQ ajudou à compreender o conteúdo de diversas forma.

Sim  Não

6-Teve perda de informação na FQ, devido ela ser *off-line*.

Sim  Não

7-Houve alguma dificuldade em compreender a FQ no todo.

Sim  Não

8- O tempo foi suficiente para executar todas as tarefas.

Sim  Não

9-O trabalho em grupo facilitou à compreensão do conteúdo.

Sim  Não

10-Você preferia ter feito o projeto individualmente.

Sim  Não

11-Gostaria que a estratégia do tipo FQ fosse desenvolvida em outras disciplinas.

Sim  Não

12-Você acha positivo o acesso a FQ *off-line*, pois possibilita estudar em diversos locais.

Sim  Não

13-Você acha que seria melhor, se a FQ fosse desenvolvida *online*.

Sim  Não

14-A FQ ajudou na compreensão das funções inorgânicas (ácido e base).

Sim  Não

15-Todos do grupo/dupla participaram das atividades.

Sim  Não

16-Você pesquisou mais sobre o conteúdo depois da realização das tarefas.

Sim  Não

17-Na sua opinião, os vídeos ajudaram à compreender o conteúdo mais que os texto apresentados.

Sim  Não

18-Você deseja continuar estudando o assunto no futuro.

Sim  Não

19-Quais sugestões você daria assuntos/atividades/informações que pudesse ser explorados em uma *FlexQuest*?