

Reflexões sobre o perfil e concepções de alunos do curso de Licenciatura em Química sobre o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC)

M. P. F. Almeida¹; J. P. M. Lima¹

¹*Departamento de Química /Laboratório de Ensino/CCET, Universidade Federal de Sergipe, CEP49100-000, Aracaju-Sergipe, Brasil*

marcos_paulof@hotmail.com

(Recebido em 17 de maio de 2014; aceito em 25 de julho de 2014)

No presente trabalho analisamos o perfil e as concepções que discentes do curso de licenciatura em química expressam sobre: a utilização de novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) no ensino/aprendizagem de Química. A pesquisa foi feita no *campus* José Aloísio de Campos da Universidade Federal de Sergipe. Os sujeitos da pesquisa são 52 matriculados na disciplina Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química, nos períodos letivos 2012/2 2013/2. Pudemos observar que ao procurarem informações sobre química, geralmente vão a sites de periódicos e buscas. 28,84 % já utilizaram softwares e simulações que continham conteúdos químicos. Enquanto que com relação à utilização das NTIC, os sujeitos mostraram-se favoráveis à utilização, desde que haja investimentos em infraestrutura e na formação dos docentes.

Palavras-chave: Ensino de Química, novas tecnologias, NTIC.

Reflections on the profile and conceptions of students of Graduation Course in Chemistry on the use of New Technologies of Information and Communication (NTIC)

In this work we analyze the profile and conceptions that students of graduation course in Chemistry about the use of new technologies of information and communication (NTIC) in teaching/learning chemistry. The research occurred in campus José Aloísio de Campos of the Federal University of Sergipe. The research subjects were 52 enrolled in the discipline Computational Tools for Teaching Chemistry in academic periods 2012/2 and 2013/2. We observed that in seeking information on chemical usually go to sites and periodic searches. 28.84% have used software and simulations containing chemical content. While with relation to the use of NTIC the subjects were favourable to the use since that have investment in infrastructure and teacher formation.

Keywords: Teaching Chemistry, New Technologies, NTIC

1. INTRODUÇÃO

No século XX iniciou-se uma expansão tecnológica sem precedentes na história da humanidade. Uma gama de atividades foi modernizada, todavia poucas mudanças ocorreram no processo de ensino e aprendizagem neste mesmo período. O trabalho do professor continua quase que exclusivamente ocorrendo com ausência do uso das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC), apesar de pesquisadores terem buscado implantar essas descobertas para o desenvolvimento da área educacional nas escolas [1, 2 e 3].

As NTIC oferecem diferentes possibilidades de abordagem dos conteúdos científicos com ação e interatividade, explorando recursos áudio visuais, simulações e a visualização de diferentes fenômenos. A imagem e o áudio têm ocupado cada vez mais espaço na constituição e expressão do conhecimento humano, seja no âmbito da informação, do entretenimento e, mais atualmente, da educação [4].

Após 1990, ocorreu uma expansão da internet e esta passou a fazer parte da vida das pessoas como meio de informação, trabalho e lazer. Esse desenvolvimento na área das telecomunicações despertou interesse dos teóricos da área de ensino por possibilitar maior acesso a informações, contribuindo para melhoria dos processos de ensino e aprendizagem [5].

O maior contato da população com as NTIC gerou a necessidade de incentivar o uso de ferramentas digitais nas aulas, para isso as escolas devem buscar resolver as dificuldades existentes na sua utilização. O uso das tecnologias da informação é um dos indicadores de qualidade da educação nos países desenvolvidos [6].

A aplicação das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) no ensino de Química possibilita abordagem no campo real (macro), no molecular (micro), permitindo uma melhor visualização de fenômenos concretos e abstratos gerando uma melhoria na aprendizagem dos conceitos químicos. Dentre as NTIC possíveis de uso na sala de aula, destacamos os softwares, a internet, vídeos, animações, aplicativos e simulações. O uso dessas diferentes ferramentas pode auxiliar no desenvolvimento do discente [7].

Apesar da importância do uso das NTIC no processo de ensino e aprendizagem da Química [8, 9, 10 e 11], Percebemos que estes recursos ainda são pouco utilizados pelos professores. Se as aulas forem ministradas de forma tradicional, sem explorar as situações cotidianas, não conseguirão despertar o interesse dos discentes por matérias classificadas como abstratas (Física, Química, Biologia) [12].

Um dos problemas relacionado ao pouco uso das NTIC é a preparação recebida pelo professor durante a formação inicial e a pouca iniciativa desses profissionais em buscar a participação em grupos de estudo e programas de formação continuada [13]. Em relação ao período de graduação, por exemplo, há uma escassez no número de disciplinas que tratam do uso das tecnologias de informação e comunicação. Estudos realizados pelo Ministério da Educação nos anos de 2000 e 2001 mostraram a falta de disciplinas que abordem o uso das NTIC nas matrizes curriculares das licenciaturas [14].

A aprovação de novas Diretrizes Curriculares para formação de professores (2002) e o desenvolvimento das NTIC possibilitou a inclusão nas matrizes curriculares da licenciatura de disciplinas relacionadas ao uso das novas tecnologias de informação e comunicação. No curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS), a partir do ano de 2006 foi incluída a disciplina Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química (FCPEQ).

A preparação do professor para uso das NTIC nas aulas de Química possibilita o surgimento de novas formas de ensinar e de aprender. A tecnologia deve ser usada como recurso didático, pois contribui para interação entre os alunos e o professor, além de não poder ser ignorada devido a sua atual importância frente à sociedade [15].

Em relação à aprendizagem em Química para elevação do nível de conhecimento químico que está sendo construído no meio escolar, é necessário transpor a barreira das propostas de ensino tradicionalistas que apresentam os conteúdos de Química de maneira descontextualizada, pois, dessa forma, tem significado apenas para quem está inserido no meio científico [16].

O novo caminho para o currículo deve ser pautado em conteúdos que sejam definidos de acordo com o interesse dos alunos e mediados pelos professores [16] a fim de que essa proposta contemple o cotidiano dos alunos. O uso das NTIC pode proporcionar uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem, pois permite a apresentação e discussão de situações reais, através do uso dos vídeos e internet, de forma contextualizada, além de permitir a simulação de fenômenos químicos abstratos com a utilização de softwares e aplicativos.

Dados de pesquisa publicada pela (Organisation for Economic Co-operation and Development em 2005) mostraram que entre 41 países, na categoria estudantes que têm acesso a softwares educativos em casa, o Brasil aparece em último lugar. No que diz respeito ao acesso a computadores o país ocupa a 37ª colocação, sendo penúltimo colocado no quesito número de computadores nas escolas por alunos [17]. Convivendo com a realidade não percebemos essas situações, contudo, ao compararmos com os dados de outros países conseguimos distinguir o quão frágil Brasil encontra-se nas questões relacionadas à educação científica e Abordagem das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC). Não é de se estranhar, portanto, o pouco uso das NTIC nas aulas de Química.

Além de formação adequada, é necessário discurso e postura institucional das escolas em favor do uso das NTIC. O foco a ser considerado é o que garanta estrutura e formação adequada para uso das novas tecnologias [18].

A mudança nas concepções sobre o ensino é possivelmente o ponto mais complexo a ser explorado, pois observaram que mesmo em uma escola com laboratório de informática bem

estruturado, o uso dos computadores e de suas ferramentas é subutilizado, por professores de Química, Física e Biologia [12]. É preciso entender, que tipo de preparação está sendo realizada nos cursos de licenciatura, a fim de melhorar a compreensão dos futuros professores sobre a importância da incorporação das NTIC no processo de ensino e aprendizagem.

Apesar do crescente número de trabalhos publicados na área de Educação em Química, observa-se que estudos sobre o perfil de alunos da licenciatura e as concepções acerca do uso das NTIC é pequeno, especialmente no contexto do estado de Sergipe. Compreender as características dos licenciandos e as suas opiniões sobre a utilização das NTIC é importante para entendermos como o curso de licenciatura em Química da UFS vem contribuindo para melhorar as ideias e preparação dos futuros professores, para o uso dessas ferramentas computacionais nas aulas.

O objetivo deste trabalho é identificar o perfil e as concepções de alunos do curso de licenciatura em Química da UFS, sobre o uso de novas tecnologias de informação e comunicação NTIC.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa apresenta características de uma investigação de cunho qualitativo e quantitativo. Buscamos quantificar e interpretar as respostas dos sujeitos da pesquisa. De forma isolada e através da construção de categorias de análise.

Como instrumento de coleta de dados, utilizamos questionário contendo perguntas abertas e fechadas. A coleta de dados ocorreu no primeiro dia de aula da disciplina Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química. Os sujeitos da pesquisa são 52 alunos matriculados na disciplina nos períodos 2012/2 e 2013/2 do curso de licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe – *Campus* José Aloísio Campos.

O questionário aplicado foi dividido em duas etapas. A primeira parte buscou analisar o perfil dos sujeitos identificando: sexo, idade, município onde nasceu, tipo de escolas que frequentou, ocupação e o período atual de matrícula no curso.

Na segunda etapa buscamos identificar as concepções dos alunos sobre o uso das NTIC, a partir das seguintes questões:

- Em sua opinião o que mais influencia no uso ou não de novas tecnologias de informação e comunicação em aulas de química?
- Qual sua opinião sobre a implantação de laboratórios de informática nas escolas de educação básica?
- Você costuma usar a internet para busca de informações em química? Em caso afirmativo quais os sites que costuma visitar?
- Você costuma usar a internet para busca de informações em revistas da área de química? Ou de ensino de química? Em caso afirmativo quais os periódicos que costuma visitar?
- Você conhece algum programa usado para baixar vídeos da internet? Em caso afirmativo quais os tipos de vídeos você baixa com mais frequência?
- Você conhece algum software ou programa de simulação que pode ser aplicado em aulas de química? Em caso afirmativo cite o nome do programa ou simulador.

As respostas foram transcritas e categorizadas a partir do referencial de Bardin [19]. Observou-se na construção das categorias semelhanças e diferenças presentes nas respostas dos alunos

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos o perfil e as concepções dos sujeitos da pesquisa, além de suas concepções sobre o uso das NTIC nas aulas de Química.

3.1 Da análise do perfil dos alunos

Os sujeitos da pesquisa são do sexo feminino 55,76%, e 44,24% do masculino. Apresentam idades que variam entre 18 e 38 anos, conforme dados, mostrados na tabela 1. A maioria 65,38% são jovens e estão na faixa etária dos 18 aos 25 anos.

Tabela 1. Idade dos alunos

Alunos (%)	Idade (anos)
36,54	18-21
28,84	22-25
21,16	26-29
13,46	30-38

Ao investigar o perfil dos acadêmicos no curso de licenciatura em Química Noturno da UFS/Campus José Aloísio de Campos, em 2012, observou que dos 25 informantes, 14 tinham idade entre 19 e 24 anos, 04 entre 25 e 27 anos e 2 entre 28 e 30 anos e 04 entre 31 a 33 anos [20]. Observando que não foram isolados os resultados encontrados pelo autor acima, mas que segue uma tendência no curso de que a maioria dos estudantes está na faixa etária dos 18 aos 30 anos.

A maior parte dos alunos 53,84% nasceu em Aracaju-SE, 30,77% no interior sergipano e, 15,39% em outros estados do Brasil. Em pesquisa anterior verificou-se que 64% eram originários de Aracaju, mostrando que o número de alunos de outras cidades e estados comparados com os dados obtidos por nós, neste trabalho, foi maior [20].

Atualmente 50% dos alunos residem e/ou moram na capital Aracaju/SE e os demais 50% moram em municípios do interior sergipano, mostrando que uma boa parcela dos discentes desloca-se dos seus municípios de origem até a UFS.

Quando perguntado sobre o tipo de escola frequentado na Educação Básica, 51,92% dos sujeitos afirmaram ter estudado somente em escola pública, 17,30% estudaram apenas em escola particular. Os demais alunos estudaram em escolas públicas e particulares como mostrado na figura 1. Resultados próximos aos nossos foram obtidos [20]. Por exemplo, dos sujeitos avaliados em sua pesquisa 52% eram oriundos de escolas públicas, 20% de escolas particulares e os demais mesclaram períodos em ambas as escolas.

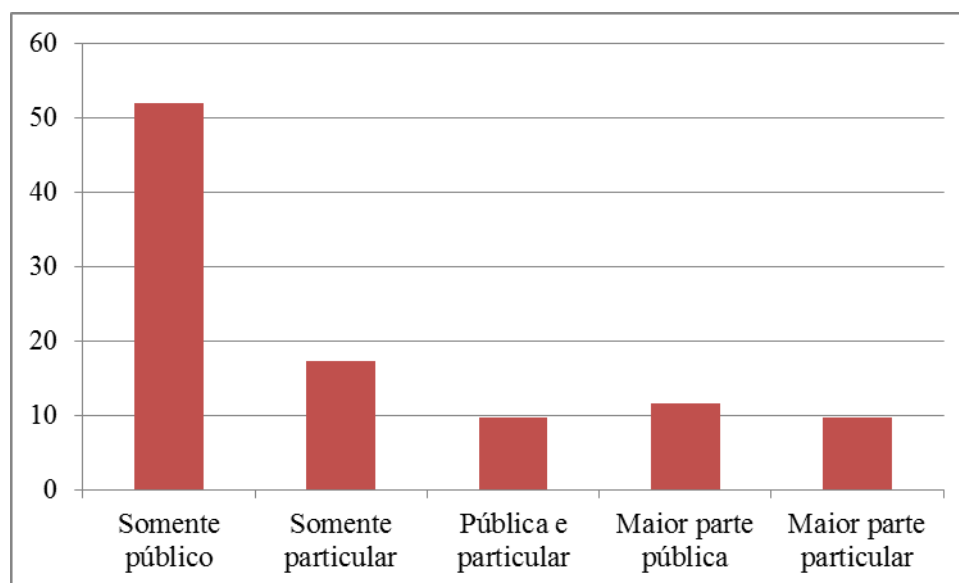


Figura 1. Tipo de escolas que os alunos frequentaram

Ao perguntar se realizavam outra função além de estudar, 38,46% responderam que possuem dedicação exclusiva ao curso. 40,38% trabalham em tempo integral e os demais realizavam algum tipo de estágio remunerado.

Percebemos que 50,00% dos alunos estão matriculados no quarto período do curso. Os outros sujeitos estão divididos nas demais categorias que serão descritas. A disciplina Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química é ofertada no 4º período. O que significa número maior sujeitos da pesquisa, neste período os demais avaliados adiantados 5,77%, ou atrasados 44,23% ao que tange o período correto de cursar a disciplina, mostrado a seguir na figura 2.

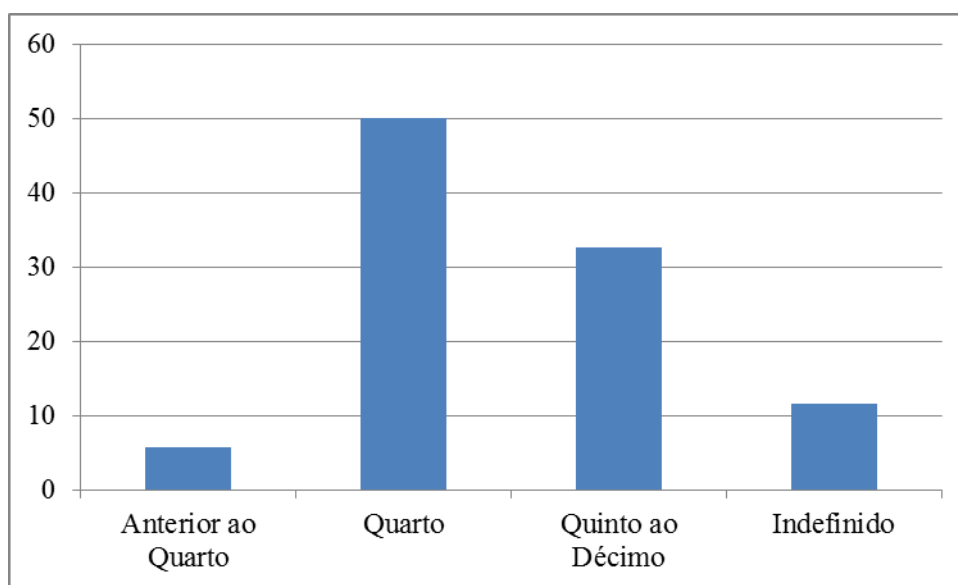


Figura 2. Período que está cursando atualmente

3.2 Da análise das concepções dos alunos sobre o que influencia o uso das NTIC nas aulas de Química.

Ao elaborar esta questão buscou-se identificar as concepções dos alunos sobre os fatores que limitam ou contribuem no uso das NTIC nas aulas de Química. Essa inquietação surgiu após discussão apresentada para os autores sobre o uso das NTIC que depende principalmente da formação adequada dos professores [12], pois estes precisam estar preparados e acreditarem na importância do uso dessas ferramentas.

Ao analisar as respostas, percebeu-se 82,70% dos sujeitos da pesquisa não compreenderam a pergunta, porque em vez de discutir o que influencia o uso das NTIC nas aulas de Química, os alunos apresentam a importância e contribuições desta para o processo de ensino e aprendizagem, conforme afirmações abaixo.

“Influencia, porque dá novas possibilidades de recursos metodológicos que podem facilitar na aprendizagem de diversos conteúdos de forma mais interativa”.

“Influencia o interesse do aluno. As aulas ficam mais dinâmicas facilitando o aprendizado”.

“O uso de certas tecnologias influencia no sentido de ampliar ou melhorar a compreensão de determinados assuntos”.

“O uso de tecnologias auxilia muito da didática de ensino, de forma que facilita o aprendizado”.

17,30% dos sujeitos atribuíram a falta de infraestrutura e o despreparo dos docentes, como elementos principais que influenciam e devem ser levados em consideração na utilização ou não das NTIC nas escolas.

“A estrutura das escolas que não dão importância para o uso de novas tecnologias de informação e comunicação ou os professores que não são capacitados para a aplicação destas são os problemas existentes”.

“Os recursos nas escolas. E a falta de formação do professor nessa área”.

“Condição financeira e falta de investimento para que venha o material adequado para se utilizar em aula. Como por exemplo: data show, etc”.

“Acredito que o não uso das tecnologias na sala de aula pelos educadores deva-se à falta de formação referente a como utilizá-las de forma significativa na aula”.

É necessário que a escola procure ousar, inovar, e possibilitar ao discentes a criatividade, alegria e o prazer na construção de saberes e de pensamentos críticos, por isso as aulas devem possibilitar aos alunos viverem conhecimentos fora do ambiente escolar, rompendo os limites do ensino tradicional, com a utilização das NTIC [21].

3.3 Da análise das opiniões sobre a implantação de laboratórios de informática nas escolas

Identificamos as opiniões dos alunos sobre a implantação de laboratórios de informática nas escolas. 46,15% apoiam a iniciativa de implantar laboratórios de informática nas escolas por ser uma ferramenta de ensino aprendizagem e creem que pode ser um instrumento de mudança na construção do conhecimento. 44,24% acreditam que podem resolver o problema da inclusão digital aos estudantes que não possuem acesso a computadores (ver tabela 2). Contudo, 9,61% acreditam que a implantação só surtiria o resultado esperado, se primeiro fosse realizado um investimento em infraestrutura e na implantação de cursos de preparação para os profissionais docentes.

Tabela 2. *Opiniões dos alunos sobre a implantação de laboratórios de informática nas escolas*

Categorias	Porcentagem (%)	Unidades de Contexto
Pode resolver problema da inclusão digital entre os estudantes	44,24	“Muito interessante, e necessário (muitas vezes). Pois existem muito alunos pobres que não sabem sequer o que é computador... É um meio de socializar o uso das novas tecnologias”.
Ferramenta de ensino/aprendizagem	46,15	“Forma de ampliar os conhecimentos sobre assuntos ligados à ciência aberta, saindo do tradicionalismo para uma mudança de paradigma sociocultural”.
Preparação dos professores	9,61	“Acho que iniciativa válida e importante desde que haja preparação dos professores e o seu uso seja restrito para aprendizagem”.

A inclusão das tecnologias no âmbito escolar necessita primeiro de uma mudança de padrões voltada não mais a uma educação tradicional com enfoque só no ensino, mas que priorize também a aprendizagem [22]. Dessa forma, não somente é necessário investimento para a implementação de laboratórios e/ou aumentar a oferta de computadores nas escolas, mas devemos refletir quanto aos modelos vigentes, se estes abordam ou não a entrada dessas novas metodologias (NTIC), para que esses laboratórios não sejam transformados em depósitos por seu desuso.

3.4 Da análise das opiniões sobre a utilização da internet e quais sites visitam para a procura de informações sobre Química

Identificamos os alunos que utilizam a internet para a busca de informações químicas e os sites que mais visitam. 50,00% acessam sites de periódicos como, Química Nova na Escola (QNEsc), Química Nova e Scielo, 44,23% acessam sites de busca (google, yahoo, uol), e 6% não acessam nenhum tipo de conteúdo de química na internet, conforme dados da tabela 3.

Tabela 3. Se costumam utilizar a internet para busca de informações químicas e quais os sites que visitam.

Categorias	Porcentagem (%)	Unidades de Contexto
Sim, periódicos	50,00	“Sim, química nova”.
Sim, sites	44,23	“Sim, yahoo e uol”.
Não.	5,77	“Não muito. Mesmo sendo mais viável, ainda prefiro a manualidade dos livros”.

Algo significativo é a quantidade de sujeitos que utilizavam sites de periódicos, por exemplo, Química Nova na Escola. Torna-se cada vez maior o número de acesso a materiais científicos, sendo, portanto, importante para os discentes em seu processo de formação como futuros docentes. Nesses 10 anos de Química Nova na Escola (QNEsc) o propósito central da seção Pesquisa no Ensino de Química tem sido o papel de divulgar contribuições de investigações para a melhoria da formação de professores de Química, visando que os processos de ensino que desenvolvem lhes sejam relevantes por serem significativos para seus alunos, reafirmando a importância dos contextos escolares para a formação de cidadãos. Afinal, é nesta instituição social chamada escola que, por meio da mediação docente, os alunos poderão ter acesso e se apropriar de conhecimentos historicamente construídos pela cultura humana [23].

3.5 Da análise das respostas sobre a utilização da internet para busca de revistas da área de Química e quais periódicos acessam

Perguntamos a eles se utilizavam a internet na busca de informações sobre periódicos e revistas na área de Química. 30,77% responderam que acessam a revista Química Nova na Escola (QNEsc), 23,08% a revista Química Nova, 19,23% visitam outros sites de periódicos, Todavia quase 27% não acessam nenhuma revista ou periódico, como mostrado na tabela 4.

Tabela 4. Se costumam utilizar a internet para busca de informações em revistas da área de Química e quais os periódicos que acessam.

Categorias	Porcentagem (%)	Unidades de Contexto
Química Nova na Escola.	30,77	“Sim, química nova na escola”.
Química Nova.	23,08	“Sim, química nova”.
Outros.	19,23	“Os sites dos eventos mais importantes na área do ensino de química”.
Não.	26,92	“Não conheço”.

3.6 Da análise se conhecem programas para baixar vídeos e quais os gêneros dos vídeos baixados

Identificaram-se os alunos que utilizam de algum software para baixar vídeos da internet. Além de caracterizar o conteúdo dos vídeos, 32,69% procuram apenas meios de entretenimento, enquanto que 25,00% tinham interesse em conteúdos didáticos, como meio de formação do conhecimento, já 34,61% não baixam qualquer tipo de vídeo. Ver tabela 5:

Tabela 5. *Conhecem algum programa utilizado para baixar vídeos e quais os tipos de vídeos que mais baixam.*

Categorias	Porcentagem (%)	Unidades de context
Sim, de entretenimento.	32,69	“Sim. Filmes, músicas”.
Sim, didáticos.	25,00	“Sim. Vídeo aula, experimentos químicos feitos por professores e alunos durante aulas”.
Não.	34,61	“Não, baixo vídeos”.
Não responderam.	7,70	_____

Esse resultado destaca a importância do vídeo, embora seja necessário senso crítico e sensibilidade na utilização deste recurso, para que assim possamos buscar o desenvolvimento de uma alfabetização audiovisual nos nossos alunos. Dentro dos resultados obtidos temos que refletir ainda propostas para difundir a utilização da internet como meio de formação do conhecimento [24].

3.7 Da análise Opiniões sobre softwares ou programa de simulação que podem ser usados em aulas de Química

A turma apresentou pouco conhecimento sobre softwares ou programas de simulações, 28,84% afirmou que conheciam exemplos: Carbópolis, Origin, Lab chemistry. 61,54% nunca haviam utilizado ou não conseguiam citar alguma dessas ferramentas, mas 9,62% não conseguiram responder a pergunta. Ver tabela 7:

Tabela 7. *Conhecem algum software ou programa de simulação que pode ser usado em aulas de Química e qual o nome.*

Categorias	Porcentagem (%)	Unidades de context
Sim	28,84	“Sim, carbópolis, phte, origin, lab chemistry, tracker”.
Não.	61,54	“Não, eu já vi pessoas fazendo, mas não sei qual”.
Não responderam.	9,62	_____

Para caminharmos no sentido de uma sociedade pautada no conhecimento, devemos informatizar a população por meio das mídias digitais. Daí a importância da disciplina em propagar as ideias da utilização das NTIC, principalmente aos que tiveram pouco ou nenhum contato com essas metodologias digitais [25].

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho fez uma análise sobre o perfil e as concepções de 52 alunos, da disciplina: Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química, do curso de Licenciatura em

Química, da Universidade Federal de Sergipe *campus* Aloísio Campos, sobre o uso das Novas Tecnologias de informação e comunicação (NTIC).

Podemos caracterizar o perfil da turma, com maioria do sexo feminino 55,76%, sendo 65,38% dos avaliados com idade entre 18 e 25 anos, e em sua maior parte nascida em Aracaju 53,84%. Dos entrevistados, 50% residem na capital Sergipana, e 51,92% estudaram todo o seu período escolar em instituições públicas, contudo, 40,38% responderam que além das atividades acadêmicas realizam atividade remunerada em tempo integral.

17,30% acreditam que a falta de estrutura e de preparo dos docentes são fatores que influencia o não uso das NTIC no ambiente escolar. 46,15% aprovam a implantação de laboratórios de informática, pois acreditam ser uma importante ferramenta de ensino/aprendizagem. Os avaliados costumam utilizar a internet para buscar informações sobre química, 50,00% acessam sites de periódicos, destes 30,77% acessam a Química Nova na Escola e 23,08% a Química Nova. 57,69% utilizam programas de download de vídeos e deste total 25% baixam vídeos sobre Química. 28,84% dos avaliados responderam que tiveram ou têm contato com softwares e programa de simulação, como: Carbópolis, Lab chemistry e outros.

Portanto, conseguimos traçar o perfil e as concepções, apresentando os dados acima com a perspectiva de que possamos obter melhores resultados em posteriores análises, pois a disciplina busca expandir o uso de ferramentas e mídias digitais ao ensino/aprendizagem de Química, produzindo e divulgando o crescente número de trabalho sobre o proposto tema.

5. AGRADECIMENTOS

A minha família que me permitiu ter momentos de inspiração, aos alunos da disciplina por participarem com seriedade da pesquisa, a UFS pela bolsa de monitoria disponibilizada e ao meu orientador pela compreensão, confiança e apoio depositados.

-
1. Rodriguez MF. (2000). Las actitudes del profesorado hacia la informática. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 15 <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n15/n15art/art158.htm>.
 2. Carballo RS, Díaz MJF; (2005). La actitud del profesorado de primaria y secundaria de la Comunidad de Madrid ante las TIC: problemática y claves para su integración. *Actas del XII Congreso de Investigación Educativa: Investigación en Innovación Educativa*.
 3. Canales RR. “Estudio de opinión y necesidades formativas de profesores, en el uso e integración curricular de las TIC, para sustentar una propuesta de formación orientada a la innovación didáctica en el aula”. DIM (Didáctica y Multimedia) <http://dewey.uab.es/pmarques/dim/>. (2005)
 4. Lévy P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro. Ed. 34, 1994. 208p apud Melo, JRF. A formação inicial do professor de química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas necessidades formativas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal; 2006.
 5. Michel R, Santos FMT, Greca IMR. Uma busca na internet por ferramentas para a educação química no ensino médio. *Química nova na escola*. 2009. n. 19.
 6. Bautista AGV. Calidad de la educación en la sociedad de la información. *Revista Complutense de Educación*. 2004. 15(2): 509-520.
 7. Gonçalves MR, Eichler ML, Del Pino JC. Elaboração de mapas para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem para educação científica. *Boletim Gaúcho de Geografia*, 28. 2002. 1: 95-109.
 8. Eichler M, Del Pino JC. Jornais e revistas on-line: busca por temas geradores. *Química Nova na Escola*. 1999. 9:6-8.
 9. Dorneles PFT, Araujo IS, Veit EA. Simulação e modelagem computacionais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos básicos de eletricidade. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 2006. 28(4):487-496.
 10. Ribeiro ÂA, Greca IM. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada. *Química Nova*. 2003. 26(4):542-549.
 11. Varani A, Chaluh, LN. O uso do filme na formação de professores. *Educação Temática Digital*. 2008. 10(1): 1-23.
 12. Lima JPM, Wartha EJ. Modelos didáticos e o uso de laboratórios de ciências naturais e de informática no Colégio Estadual Murilo Braga. In: Edinéia Tavares Lopes e Gicélia Mendes da

- Silva. (Org.). *Múltiplos Olhares sobre a Educação Básica*. 1ª ed. Aracaju: Editora da UFS. 2010. 01: 245-262.
13. Ferreira VF. As tecnologias interativas no ensino. *Química Nova*. 1998. 21:780-786.
 14. Brasil. Resolução CNE/CP Nº 1. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica em nível superior, cursos de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF, 18 de fevereiro de 2002.
 15. Eichler M, Del Pino JC. Computadores em Educação Química: estrutura atômica e tabela periódica. *Química Nova*. 2000. 23:835-840.
 16. Maldaner, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador. Ijuí, 2000. 424p.
 17. OECD. Are students ready for a technology-rich world? What pisa studies tell us. 2005. Disponível em: <<http://www.pisa.oecd.org/>>. Acesso em: 25 de Janeiro. 2014.
 18. Carvalho LMTL, Monteiro CEF. Reflexões sobre implementação e uso de laboratórios de informática na escola pública. *Roteiro Joaçaba*. 2012. 37(2):343-360.
 19. Bardin L. *Análise de Conteúdo*. Tradução LA Reto, A Pinheiro. Lisboa: Edições 70; 1977.
 20. Andrade JIC, Santos HMN, Brito AS, Lima JPM. Estudo inicial do perfil e das visões dos alunos da licenciatura em química sobre a opção pelo curso. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.
 21. Balbinot MG. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica no Ensino de Ciências. *Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de professores que fazem investigação na sua escola*. Lajeado, 2005.
 22. Valente JA. *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED; 1999.
 23. Schnetzler RP. A Pesquisa no Ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*. 2004., n. 20.
 24. Mandarin MCF. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. *Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas*. 2002. 1(1).
 25. Eichler ML, Del Pino JC. Popularização da ciência e mídia digital no ensino de química. *Química nova na escola*. 2002. n. 15.