



Rafaela da Silva Reis



Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

rafaelaaa.reis@hotmail.com

Bruno Silva Leite



Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

leitebrunosilva@gmail.com

Marcelo Brito Carneiro Leão



Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

marcelo.leao@ufrpe.br

PERCEPÇÕES SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TIC EM CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA NO BRASIL

RESUMO

No processo de formação de professores se espera que estes não só apresentem sólidos conhecimentos dos conteúdos, mas também tenham conhecimento e domínio no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), de forma que possam utilizar em suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, este trabalho visa conhecer se e como as TIC estão inseridas nas ementas das disciplinas de alguns Cursos de Licenciatura em Química (CLQ) no Brasil. Para isso, realizamos uma abordagem quanti-qualitativa. Os resultados mostram que há uma média de menos de duas disciplinas obrigatórias com uso das TIC por CLQ analisado. Ademais, constatamos que poucas disciplinas analisadas incorporam as TIC com o objetivo do aluno (futuro professor) elaborar e/ou utilizar algum recurso didático digital.

Palavras-chave: Licenciatura em Química. TIC. Disciplinas com tecnologias.

PERCEPTIONS ON THE INCORPORATION OF ICT IN CHEMISTRY COURSES IN BRAZIL

ABSTRACT

In the process of teacher training, it is expected that they not only present solid knowledge of the contents, but also have knowledge and domain in the use of Information and Communication Technologies (ICT), in a way that they can use in their pedagogical practices. In this sense, this work aims to know if and how the ICT are inserted in the disciplines of some Undergraduate Chemistry Courses (UCC) in Brazil. For this, we perform a quanti-qualitative approach. The results show that there is an average of less than two compulsory disciplines with ICT use per UCC analyzed. In addition, we verified that few disciplines analyzed incorporate ICT with the objective of the student (future teacher) to elaborate and/or use some didactic digital resource.

Keywords: Chemistry degree. ICT. Disciplines with technologies.

Submetido em: 03/06/2018

Aceito em: 10/12/2018

Ahead of print em: 04/03/2019

Publicado em: 25/04/2019



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n23p01-18>



I INTRODUÇÃO

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006, p. 125) “não existe uma forma homogênea de organização do conteúdo da química no currículo escolar”. Alguns autores como Ambrogi *et al.* (1987, 1990), Ciscato e Beltran (1991), Lutfi (1988, 1992), Mortimer e Machado (2002), Santos, Mól *et al.* (2003, 2004, 2005) e outros, apresentam projetos e propostas de diferentes formas de organizar o conteúdo e, tais propostas, são usadas como referências para os professores aplicarem em sua comunidade fazendo as modificações necessárias.

Sobre essa flexibilidade curricular, vale salientar que, independente da forma de organizá-los, os conteúdos escolares não podem ser adotados com um fim em si mesmo, pois, como apresenta o Artigo 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998), para cumprir as finalidades do ensino médio, as escolas precisam adotar metodologias de ensino diversificadas.

Nos currículos dos cursos de licenciatura em Química não é diferente, há também essa flexibilidade curricular. Entretanto, independente da forma como os currículos estão organizados, todos os cursos de formação de professores de Química devem obedecer tanto à legislação correspondente à formação do químico quanto à de formação de professores. O Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, expressam as diretrizes para a formação do químico que, no tocante à formação do licenciado em Química, apresentam diversas recomendações com relação à formação pessoal, à compreensão da Química, à busca de informação, à comunicação e expressão, ao ensino de Química e à profissão. Já na legislação de formação de professores, temos o Parecer CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior (BRASIL, 2001) – que delibera sobre o curso de licenciatura e de graduação plena. De acordo com essa legislação, o professor deve não somente apresentar sólidos conhecimentos dos conteúdos de química, de maneira que o habilite a contextualizar os tópicos de química ou ser capaz de relacionar seu conteúdo com áreas afins da ciência, deve também ter treinamento em novas tecnologias, de modo que possa ser criativo na utilização e diversificação de materiais didáticos, bem como ser capaz de analisar a qualidade dos mesmos. Embora, o que se tem observado nos cursos de licenciatura são práticas que colocam “o professor no centro do processo de ensino e aprendizagem” (SOUZA; LEITE; LEITE, 2015, p. 138)

O professor, portanto, precisa ser capaz de incorporar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), bem como metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus alunos. Para Richt (2005), os cursos de licenciatura carecem de uma revisão em seus currículos de modo que o aprendizado específico das tecnologias não se resume apenas a noções elementares de uso, desenvolvidas em disciplinas isoladas de um semestre letivo de aula. Existe a necessidade dos

professores serem mais do que consumidores de conteúdos da Internet, eles podem ser produtores e coprodutores de páginas virtuais com os seus alunos (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003), tornando-se prosumidores (LEITE; LEÃO, 2015).

Acreditamos que seja necessária uma análise dos currículos dos cursos de licenciatura em Química quanto ao cumprimento da incorporação das TIC e uma profunda análise de como as TIC estão sendo utilizadas pelos docentes em sala de aula, pois os licenciandos precisam conhecer as possibilidades das TIC para aprender a usá-las com confiança. De acordo com Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), futuros professores com uma melhor formação sobre o uso pedagógico das tecnologias têm mais chances de usá-las e de permitir que seus alunos as utilizem na escola futuramente. Temos como exemplo o trabalho de Silva *et al.* (2014) que teve por objetivo analisar a integração das TIC no currículo de cursos de graduação em ensino de Química de universidades públicas brasileiras. Os pesquisadores analisaram dezenove matrizes curriculares de universidades e suas respectivas ementas, disponíveis nos websites das instituições de ensino, no período de abril a setembro de 2013. A análise realizada sobre os currículos das licenciaturas das universidades brasileiras indica a existência de disciplinas obrigatórias com ocorrência de TIC em pequeno percentual das instituições pesquisadas. Os dados revelam também a necessidade de um maior esforço em disciplinas que realmente tragam uma integração das TIC no ensino da Química.

Nesse sentido, buscamos neste trabalho conhecer as tendências das ementas de disciplinas que abordam sobre o uso das TIC em cursos de licenciatura em Química no Brasil. Os questionamentos que permeiam nossa pesquisa são: Os cursos de licenciatura em Química no Brasil estão oferecendo essas disciplinas como obrigatórias ou optativas? O que tem em comum nas ementas dessas disciplinas? As disciplinas tem seu foco em conhecer, elaborar ou utilizar as TIC? Para isso, buscou-se fazer um levantamento das Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil que possuem o curso de licenciatura em Química e, destas, fazer uma seleção para analisar seu currículo e ementa.

2 METODOLOGIA

De modo a alcançar os objetivos desta pesquisa, fizemos uso de uma abordagem quantitativa e qualitativa. Uma abordagem quantitativa traduz em números as informações para, então, obter a análise dos dados e, posteriormente, chegar a uma conclusão (FONSECA, 2002). Já uma abordagem qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e nos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001, p. 14). Segundo Fonseca (2002), a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Nesse sentido, esta pesquisa foi desenvolvida em seis etapas. Na primeira etapa, realizamos um levantamento das IES do Brasil (Universidades Federais e Estaduais; Institutos Federais e Universidades confessionais) no intuito de mapear o quantitativo de instituições existentes; na segunda etapa buscamos levantar quais destas Instituições tinham o curso de licenciatura em Química; na terceira etapa, analisamos quais IES tinham o seu currículo e ementas disponíveis em seus sites; na quarta etapa, das IES que possuíam o ementário disponível, selecionamos uma Federal, uma Estadual, um Instituto Federal (IF) e uma confessional (quando havia) para cada região do Brasil, tendo como critério a nota do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2014, totalizando 17 IES selecionadas; na quinta etapa, com o ementário das Instituições selecionadas, identificamos quais disciplinas tinham a especificidade de uso das TIC; e, somente após esse levantamento, na sexta etapa, realizamos a análise das ementas. Para nossa análise, separamos as ementas nos seguintes critérios de objetivos das disciplinas:

- i. Objetivo de o aluno utilizar na disciplina um material de uso das TIC;
- ii. Objetivo de o aluno elaborar um material com uso das TIC;
- iii. Objetivo de o aluno conhecer as TIC pela utilização do professor.

Para a coleta de dados, utilizamos os dados das ementas que estavam disponíveis nos sites das IES selecionadas (terceira etapa).

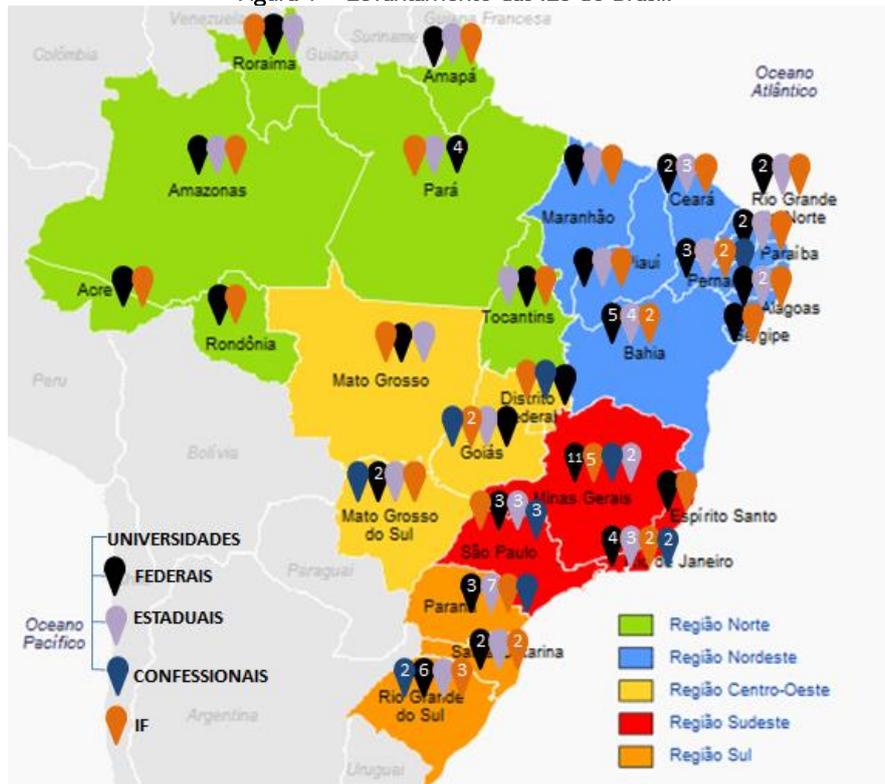
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção está dividida em duas partes, na primeira destacamos os resultados observados a partir da análise das IES com curso de licenciatura em Química; na segunda descrevemos a relação entre as ementas das disciplinas selecionadas que envolvem as TIC nos cursos de licenciatura em Química.

3.1 Análise das IES com curso de licenciatura em Química

Nesta pesquisa, fizemos o levantamento das IES (Universidades Federais e Estaduais; Institutos Federais e Universidades confessionais) do Brasil, destacadas na Figura 1 (correspondendo à etapa 1). A partir desse levantamento, verificamos quais têm licenciatura em Química (Figura 2), conforme etapa 2 e tabelamos por região quais tem a ementa disponibilizada em seu site (Tabela 1), etapa 3.

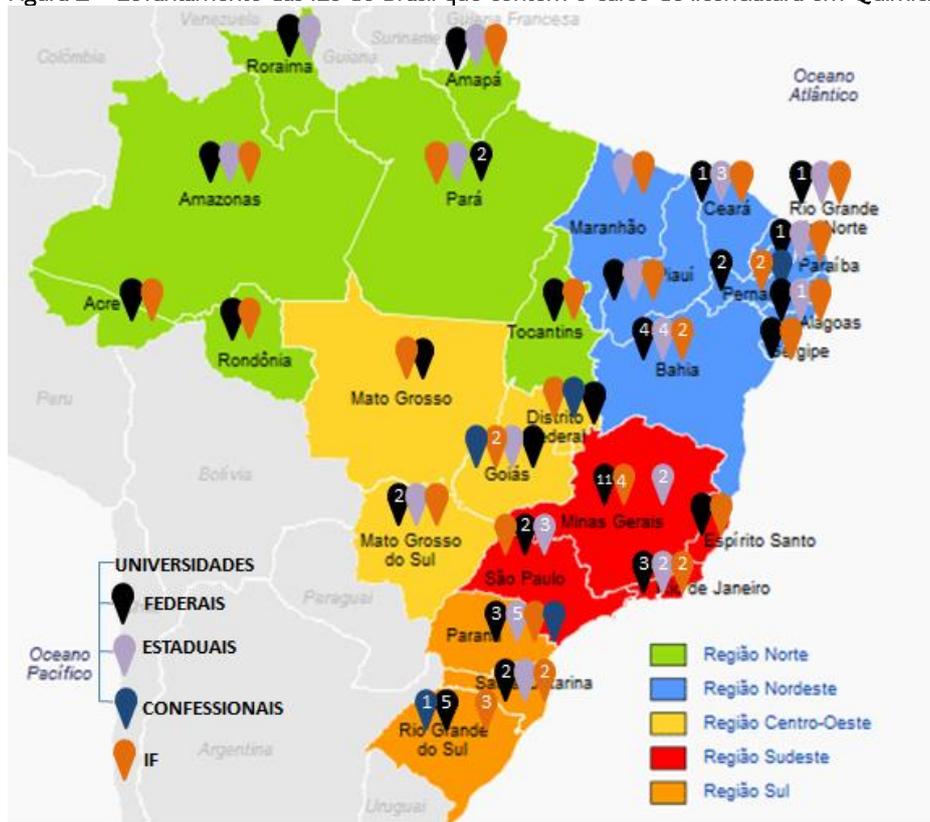
Figura 1 – Levantamento das IES do Brasil.



Fonte: elaboração própria.

A legenda na Figura 1 (do lado inferior esquerdo) indica os tipos de IES pesquisadas: balão preto para Federais, balão cinza para Estaduais, azul para Confessionais e laranja para Institutos Federais (IF). No mapa, cada número dentro do balão representa a quantidade específica de IES em cada estado. Por exemplo, no Rio de Janeiro temos 4 Universidades Federais, 3 Universidades Estaduais, 2 IF e 2 Universidades Confessionais. Com essa Figura 1 destacamos as 153 IES do Brasil. Já na Figura 2, demos destaque apenas para as IES que possuem o curso de licenciatura em Química, totalizando 124 IES.

Figura 2 – Levantamento das IES do Brasil que contém o curso de licenciatura em Química.



Fonte: elaboração própria.

Apesar de parecidas, as Figuras 1 e 2 representam levantamentos distintos. Na Figura 2 temos o levantamento das IES que possuem o curso de licenciatura em Química (etapa 2). No Rio de Janeiro, por exemplo, das 4 Federais, 3 Estaduais, 2 IF e 2 Confessionais existentes (dados da Figura 1), apenas 3 Federais, 2 Estaduais e 2 IF possuem o curso de licenciatura em Química, isto é, não há curso de licenciatura em Química nas duas universidades confessionais. Para sistematizar esses dados, elaboramos uma tabela (Tabela 1) com esses números por região do Brasil. Para facilitar a visualização, a legenda de cores da Figura 2 (lado inferior direito) está em concordância com os títulos da tabela abaixo. Nela inserimos o quantitativo dos cursos de licenciatura em Química.

Tabela 1 – Instituições por região do Brasil com o curso de licenciatura em Química e com disponibilização de currículo e ementa nos sites.

REGIÃO NORTE	NÚMEROS
Total de Universidades e Institutos Federais	22
Tem o curso de Licenciatura em Química	18
Tem informações de currículo e ementas no site	10
REGIÃO NORDESTE	NÚMEROS
Total de Universidades e Institutos Federais	44
Tem o curso de Licenciatura em Química	36
Tem informações de currículo e ementas no site	24

REGIÃO SUDESTE	NÚMEROS
Total de Universidades e Institutos Federais	42
Tem o curso de Licenciatura em Química	32
Tem informações de currículo e ementas no site	20
REGIÃO SUL	NÚMEROS
Total de Universidades e Institutos Federais	29
Tem o curso de Licenciatura em Química	24
Tem informações de currículo e ementas no site	17
REGIÃO CENTRO-OESTE	NÚMEROS
Total de Universidades e Institutos Federais	16
Tem o curso de Licenciatura em Química	14
Tem informações de currículo e ementas no site	12

Fonte: elaboração própria.

Segundo o Parecer CES/CNE 146/2002, de 3/04/2002, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) deve “definir, com clareza, os elementos que lastreiam a própria concepção do curso, o seu currículo pleno e sua operacionalização”, dentre eles a prática pedagógica do curso, sua estrutura curricular, as ementas, a bibliografia etc. O PPC é um documento público, entretanto, das 124 IES no Brasil que têm curso de licenciatura em Química, somente 83 disponibilizaram em seus sites o currículo e a ementa do curso. Assim, entramos em contato por e-mail e/ou telefone com as outras Universidades e Institutos que não tem o currículo e ementa disponibilizados em seus sites oficiais (*links* vinculados ao site principal). Das 41 IES (que não tinham o PPC disponível no site da IES), somente 13 responderam a solicitação de envio por e-mail do currículo e ementas do curso de licenciatura em Química, ficando ainda 28 sem respostas ou, quando responderam, negaram o envio por e-mail, dizendo que só mostram a ementa presencialmente. Diante da inviabilidade de acesso presencial a esse material, optamos em nossa pesquisa utilizarmos as ementas que foram fornecidas pelas IES (enviadas por e-mail) e, juntando-se a estas, as ementas que já estavam disponibilizadas nos sites das outras IES, totalizando 96 cursos de licenciatura em Química com as ementas disponíveis.

O próximo passo, etapa 4, foi selecionar uma Federal, uma Estadual, um Instituto Federal e uma confessional para cada região do Brasil, que tivessem o curso de licenciatura em Química e que tivessem o ementário disponível em seus sites ou que o disponibilizaram para nós por e-mail, tendo como critério a maior nota do ENADE de 2014¹ para os cursos de licenciatura em Química. Ao todo foram 17 IES selecionadas, conforme o Quadro 1.

¹ Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/conceito-enade>>. Acessar “Conceito Enade 2014”.

Quadro I – IES selecionadas para análise das ementas.

REGIÃO NORTE	SELECIONADAS
Federal	UNIR
Estadual	UERR
Instituto Federal	IFTO
Confessional	-
REGIÃO NORDESTE	SELECIONADAS
Federal	UFPE
Estadual	UERN
Instituto Federal	IFBA
Confessional	UNICAP
REGIÃO SUDESTE	SELECIONADAS
Federal	UFABC
Estadual	UERJ
Instituto Federal	IFES
Confessional	-
REGIÃO SUL	SELECIONADAS
Federal	UTFPR
Estadual	UDESC
Instituto Federal	IFFARROUPILHA
Confessional	-
REGIÃO CENTRO-OESTE	SELECIONADAS
Federal	UFMT
Estadual	UEMS
Instituto Federal	IFGOIANO
Confessional	UCB

Fonte: elaboração própria.

A partir dos dados fornecidos na Tabela 2, em algumas regiões, como a Sudeste, por exemplo, não se observou nenhuma IES confessional com curso de licenciatura em Química. Assim também ocorreu com outras regiões em que a Tabela 2 encontra-se com espaço vazio, seja por não ter o curso de licenciatura em Química ou por não termos a ementa para análise.

Consideramos importante quantificar as IES da Tabela 2 quanto à disponibilização das ementas em seus sites e averiguamos que todas as selecionadas (pela nota do ENADE 2014) já disponibilizavam o ementário em seus sites. Após a seleção das IES, buscamos no currículo de cada uma delas (etapa 5), as disciplinas que fazem menção das TIC em suas ementas para compará-las e analisá-las. De início, selecionamos as disciplinas que faziam menção às “tecnologias” de forma geral, com isso, encontramos 61 disciplinas nas 17 IES. Após, filtramos as que realmente tratavam das “Tecnologias da Informação e Comunicação”, excluindo disciplinas que tratavam sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Tecnologia de alimentos ou de indústria, por exemplo, que tratam das tecnologias com perspectivas diferentes das TIC. Assim, foram encontradas 44 disciplinas. Vale salientar que, quando a

ementa estava ligada ao PPC, não utilizamos somente o que estava descrito na ementa, mas, sim, utilizamos de todas as informações descritas da disciplina, tais como: objetivos da disciplina, competências e habilidades, isso nos ajudou a determinar se a disciplina seria mantida em nossa análise ou não. Abaixo seguem as 44 disciplinas com menção às TIC que encontramos em cada IES selecionada (Quadro 2).

Quadro 2 – Disciplinas selecionadas que fazem menção das TIC em suas ementas.

NORTE	DISCIPLINAS
UNIR	Introdução a Computação; Introdução a Metodologia Científica.
UERR	Estágio Supervisionado II.
IFTO	Educação Inclusiva; Informática aplicada ao Ensino de Química; Didática; Seminários.
NORDESTE	DISCIPLINAS
UFPE	Nenhuma
UERN	Informática Básica; Instrumentação para o Ensino de Química III; Computadores e Sociedade.
IFBA	Informática aplicada à Educação I; Desenvolvimento e manipulação de software para o Ensino de Química; Educação e Trabalho; Educação a distância; Currículo e Novas Tecnologias.
UNICAP	Filosofia e conhecimento tecnológico; Informática aplicada ao Ensino das Ciências; Ensino de Química na educação básica; Química tecnológica; Tecnologias digitais no Ensino de Ciências.
SUDESTE	DISCIPLINAS
UFABC	Comunicação e Redes; Práticas de Ciências no Ensino Fundamental; Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação; Questões Atuais no Ensino de Ciências; Recursos Didáticos para o Ensino de Química.
UERJ	Prática pedagógica em Educação Inclusiva; Práticas pedagógicas em Química III; Avaliação de softwares educativos.
IFES	Tecnologias Integradas à Educação; Instrumentação para o Ensino de Ciências; Química tecnológica.
SUL	DISCIPLINAS
UTFPR	Metodologia e Prática de Ensino de Química IV; Estágio Supervisionado IV; Técnicas de Seminários.
UDESC	Metodologia de ensino de Recursos didáticos; Análise de Recursos Didáticos para o Ensino de Química.
IFFARROUPILHA	Metodologia do Ensino de Ciências; Diversidade e Educação Inclusiva.
CENTRO-OESTE	DISCIPLINAS
UFMT	Introdução a Ciência da Computação; Tecnologias Educacionais para o Ensino de Química.
UEMS	Estágio Curricular Supervisionado III.
IFGOIANO	Informática aplicada ao Ensino de Química; Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química.
UCB	Tópicos de Química.

Fonte: elaboração própria.

Ressaltamos que esses dados foram colhidos com base nas informações disponíveis para esta pesquisa. Não consideramos ser necessário entrarmos em contato com as Instituições selecionadas para confirmar a existência dessas disciplinas. Tomamos como autêntica as informações disponíveis em seus sites ou o que foi enviado para nós via e-mail, além de estarem atualizadas.

Na segunda parte de nossa análise, destacamos a relação entre as ementas.

3.2 Relação entre as ementas das disciplinas selecionadas

Considerando as 44 disciplinas identificadas e relacionadas com as TIC em suas ementas, buscamos estabelecer relações que pudessem responder as nossas indagações: Os cursos de licenciatura em Química no Brasil estão oferecendo essas disciplinas como obrigatórias ou optativas? O que tem em comum nas ementas dessas disciplinas? As disciplinas tem seu foco em o aluno conhecer, elaborar ou utilizar as TIC? Dessa forma, em nossa análise qualitativa, investigamos as tendências das ementas no sentido de conhecer se as disciplinas são obrigatórias ou optativas; quais as nomenclaturas das disciplinas e o que elas significam; o que tem em comum nessas ementas; entre outros pontos que abordaremos no decorrer do texto.

Em relação à obrigatoriedade de curso dessas disciplinas, temos que das 44 disciplinas selecionadas que fazem menção das TIC em suas ementas, 13 são optativas, representando cerca de 30% do total de disciplinas. No curso de licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), por exemplo, das 5 disciplinas que tem TIC em sua ementa, 4 são optativas. Essas disciplinas são de livre escolha do aluno para compor seu currículo. Portanto, podemos dizer que das disciplinas que selecionamos, apenas 31 disciplinas (de 17 IES) tem obrigatoriedade de serem cursadas pelos alunos. Essa informação nos fornece uma média de menos de 2 (1,88) disciplinas obrigatórias por curso de licenciatura em Química. Podemos observar na Tabela 2, a quantidade de disciplinas optativas em cada IES.

Tabela 2 – Quantidade total de disciplinas obrigatórias e optativas com menção às TIC por IES.

NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO-OESTE	
T	O	T	O	T	O	T	O	T	O
UNIR	2 0	UFPE	0 0	UFABC	5 3	UTFPR	3 1	UFMT	2 0
UERR	1 0	UERN	3 1	UERJ	3 1	UDESC	2 0	UEMS	1 0
IFTO	4 0	IFBA	5 4	IFES	3 1	IF FARROU PILHA	2 0	IFGOIANO	2 0
		UNICAP	5 2					UCB	1 0

Legenda: T = Número Total de Disciplinas com menção às TIC; OP = Número de Disciplinas Optativas com menção às TIC.

Fonte: elaboração própria.

Observamos que das 17 IES, a maioria delas (12, 70,6%) estão com número de disciplinas obrigatórias acima da média. Observamos em nossa análise, por exemplo, que a Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ambas situadas no mesmo estado, apresentam características de curso em relação às TIC totalmente opostas. A primeira (UNICAP), possui 5 disciplinas com uso das TIC em sua ementa, sendo 3 obrigatórias. Já a segunda (UFPE), não possui

nenhuma disciplina com uso das TIC em sua ementa, nem obrigatória, nem optativa, ou seja, não cumpre o Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, em que se coloca a necessidade dos licenciandos fazerem uso das TIC na sua formação inicial e aprenderem metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus futuros alunos (BRASIL, 2001). Infelizmente esse não é um dado isolado, o trabalho de Silva *et al.* (2014) pesquisou a matriz curricular e ementa dos cursos de licenciatura em Química de 19 Universidades e encontrou que 12 não possuíam em sua estrutura curricular qualquer disciplina obrigatória que colocassem os alunos em contato com as TIC. Essa informação nos remete ao trabalho de Reis, Leite e Leão (2017) que nos traz como dado que a mera utilização das TIC é bem maior que a preocupação de como utilizar as TIC, isso pode ser constatado pela quantidade de publicações na área de ensino de ciências que não tratam sobre as estratégias em torno do uso das TIC. Ou seja, os professores das disciplinas podem até utilizar as TIC em suas aulas, porém não temos na UFPE, e em muitas outras Universidades, uma disciplina específica no curso de licenciatura em Química (que forma professores!) para falar sobre como utilizar, quais são os mais comuns e usuais recursos na Química e a importância da utilização das TIC em sala de aula de forma articulada, didática, voltada para a estratégia de uso desses recursos.

Numa perspectiva quantitativa, descrevemos na Tabela 3 as disciplinas por períodos encontradas em nossa pesquisa.

Tabela 3 – Quantidade de disciplinas por período.

Período	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	Optativa
Quantidade de disciplinas	6	2	2	3	4	0	9	4	1	13

Fonte: elaboração própria.

Para compreender melhor a disposição das disciplinas com menção às TIC nos períodos dos cursos de licenciatura em Química das IES analisadas, buscamos trazer abaixo a nomenclatura das disciplinas (Tabela 4) e a informação sobre os períodos que elas se encontram.

Tabela 4 – Nomenclatura das disciplinas selecionadas.

Nomes Disciplinas	Quantidade de disciplinas	Período (variação)
Novas Tecnologias (específica)	12	Meio para Final do curso
Computação/Informática/Programação	10	Início do curso
Metodologia/Instrumentação/Práticas	9	Meio para Final do curso
Educação Inclusiva	3	Início do curso
Estágio Supervisionado	3	Final do curso
Didática/Seminários	3	Final do curso
Educação/Currículo/Ensino	2	Final do curso
Filosofia e conhecimentos tecnológicos	1	Meio do curso

Educação a distância	I	Meio do curso
----------------------	---	---------------

Fonte: elaboração própria.

Com as duas últimas Tabelas (5 e 6) podemos entender que a quantidade de disciplinas (6) no primeiro (1º) período se deve ao fato das disciplinas de computação, informática e programação constarem no início do curso. Sobre essas disciplinas, vale comentar que elas se enquadraram em nossa análise não por falar do computador como objeto de estudo (hardware e software), mas sim por trabalhar também o ensino através do computador, tratando, por exemplo, de como utilizar a internet e aplicativos auxiliares no ensino. Outro período que podemos apontar é o sétimo (7º), final de curso, com 9 disciplinas, que se justifica pelo fato das disciplinas de estágio, didática, seminários, metodologia, instrumentação e práticas estarem no final ou próximas do final do curso.

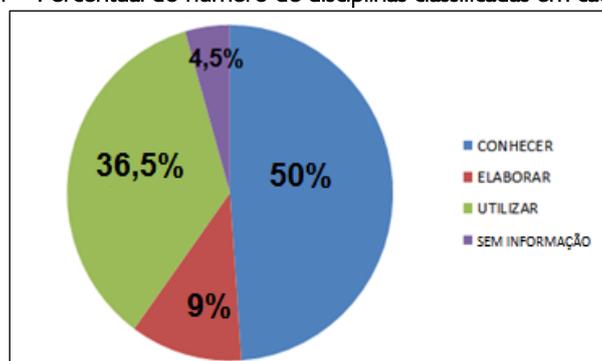
Já em relação às nomenclaturas (Tabela 6) é interessante observar que a disciplina de Estágio Supervisionado aparece 3 vezes contendo em sua ementa o uso das TIC, o que é muito importante, tendo em vista que o licenciando estará trabalhando em sua prática (em regência ou em observação de aulas) o uso das TIC em uma sala de aula. Ainda em relação às disciplinas, achamos conveniente explicar acima o porquê de enquadrarmos as disciplinas de computação, programação e informática; e também achamos apropriado destacar aqui que as disciplinas de Educação Inclusiva constam em nossa análise por trabalharem com Tecnologia Assistiva (TA). A TA é entendida por Cook e Hussey (1995) como uma ampla gama de recursos, serviços, estratégias e práticas criadas e aplicadas para diminuir os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências.

É importante destacar que os dados na Tabela 6 não são suficientes para descrevermos o objetivo das disciplinas. Temos, por exemplo, uma disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), que sua ementa nos parece que a preocupação da disciplina está em se fazer conhecer as TIC. Já a ementa da disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), nos parece que a preocupação está em conhecer, elaborar e utilizar as TIC. Por mais parecida que seja a nomenclatura, as disciplinas tem objetivos diferentes, conforme analisamos nas ementas. Levamos em consideração três critérios de objetivos para as disciplinas:

1. Objetivo de o aluno utilizar na disciplina um material de uso das TIC;
2. Objetivo de o aluno elaborar um material com uso das TIC;
3. Objetivo de o aluno conhecer as TIC pela utilização do professor.

A ordem de importância se deu de “utilizar” para “conhecer”, do 1 para o 3, sendo “utilizar” mais importante que só “elaborar” e mais importante que só “conhecer” (Utilizar > Elaborar > Conhecer). Assim, para as disciplinas que apontavam os 3 critérios de objetivos, como a disciplina que demos o exemplo acima (Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química, do IFGOIANO), consideramos apenas o critério de ordem de importância maior: 1 (Utilizar). No gráfico 1 temos o percentual de disciplinas classificadas em cada critério.

Gráfico 1 – Percentual do número de disciplinas classificadas em cada critério.



Fonte: elaboração própria.

Temos no Gráfico 1 o item “Sem informação” com 4,5%. Esse item diz respeito às duas disciplinas: Química tecnológica e Tecnologias digitais no Ensino de Ciências, da UNICAP, que constam no currículo disponibilizado no site, mas estão sem nenhuma informação no item das ementas; mesmo estando com a ementa em branco, optamos por efetuar a contagem dessas disciplinas julgando pela nomenclatura que elas abordariam o uso de tecnologias na educação. Porém, não tivemos como enquadrá-las nos critérios de objetivos da disciplina, ficando essas duas dentro do item “Sem informação”; sobre essas disciplinas, apenas sabemos que elas são optativas do curso de licenciatura em Química. As demais foram enquadradas tendo em vista as informações contidas nas ementas das disciplinas e nos objetivos, habilidades e competências quando descritos no PPC do curso.

Podemos observar que o maior percentual é o de conhecer, com 50%, ou seja, vinte e duas (22) disciplinas tem seu objetivo no conhecimento das TIC. Depois vem o de utilizar, com 36,5%, que nos dá dezesseis (16) disciplinas com esse objetivo e, após, o de elaborar, como 9%, que nos dá quatro (04) disciplinas com esse objetivo. Com base em nossa ordem de importância (Critério de objetivos), consideramos que as disciplinas que envolvem as TIC em suas ementas, buscassem fazer com que o aluno elaborasse seu próprio material ou que os alunos utilizassem em sala de aula materiais já disponíveis, porém reconhecemos que o primeiro passo para elaborar e utilizar as TIC é conhecer a sua funcionalidade na educação, portanto, não consideramos um percentual ruim para o critério de conhecer.

De modo a ampliar nossa análise, selecionamos seis (06) ementas e destacamos algumas percepções sobre suas propostas.

Em relação ao terceiro objetivo (Conhecer), podemos destacar a disciplina de Seminários, do 7º período do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), que tem em seus objetivos entender o contexto das novas tecnologias no ensino de Química, permitindo ao estudante de licenciatura em Química, futuro professor, conhecer como as TIC tem se dado no ensino de química. Outra disciplina que podemos destacar é a Informática aplicada ao Ensino das Ciências, do 3º período da UNICAP, que tem em sua ementa noções sobre o uso da informática como ferramenta no ensino de ciências, e tem no seu conteúdo programático tecnologias aplicadas ao ensino de ciências; softwares educativos; ferramentas para ensino a distância (EAD); entre outros. No PPC do curso, consta que essa disciplina ainda pretende trabalhar com aulas expositivas com utilização de recursos audiovisuais e aulas práticas em laboratório de informática. É importante perceber que essas disciplinas, entre outras, fazem com que o aluno conheça, tenha acesso e saiba a contribuição das TIC na educação.

Em relação ao segundo objetivo (Elaborar), podemos destacar a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, optativa da Universidade Federal do ABC (UFABC), que tem em sua ementa processos de produção de TIC para o ensino de Ciências e Matemática, indicando que o objetivo é que os alunos produzam algum material relacionado com as TIC. Outra disciplina que podemos destacar é a Instrumentação para o Ensino de Química III, do 7º período da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), que tem em sua ementa a produção de textos, vídeos e outros materiais didáticos para o ensino de química no nível médio. Essas disciplinas permitem ao aluno, além de conhecer, compreender o 'como fazer', instigando a criarem seus próprios materiais educacionais com uso das TIC.

Em relação ao primeiro objetivo (Utilizar), podemos destacar a disciplina de Estágio Supervisionado II, do 7º período da Universidade Estadual de Roraima (UERR), que tem em sua ementa a regência no ensino médio incluindo o diagnóstico e os saberes necessários à docência e o uso da tecnologia educacional na aprendizagem da Química. Outra que podemos destacar é a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências, do 5º período do IFES, que tem na sua ementa e objetivos discutir e praticar estratégias de ensino, produção de material didático utilizando as TIC. Essa disciplina tem em seu conteúdo programático noções de preparação de páginas web em html, utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, planejamento e elaboração de uma sala virtual de aprendizagem, planejamento de um material didático-EAD, entre outros. Além de fazer sua avaliação na utilização e confecção de um espaço virtual de aprendizagem (blog, página web html, grupos de discussão) como recurso de ensino-aprendizagem, elaboração de atividades de ensino-aprendizagem utilizando softwares educativos ou de apresentação e prova. Consideramos que essas disciplinas permitem ao aluno conhecer, elaborar e se utilizar dos materiais que foram elaborados e que já existem. Uma observação importante é que essas disciplinas citadas no

objetivo de utilizar não são optativas, ou seja, os estudantes do curso de licenciatura em Química dessas IES terão obrigatoriedade de cursar essas disciplinas.

Em geral, é interessante notarmos aqui que o maior foco das disciplinas analisadas está em os alunos conhecerem as TIC pelo uso de seus professores, critério 3, com 50%. Depois vem o foco em os alunos utilizarem algum recurso existente, critério 1, com 36,5% e, por último, o foco dos alunos elaborarem um material digital, critério 2, com 9%. A partir desses dados, podemos estabelecer uma relação com o trabalho de Reis, Leite e Leão (2017), fazendo um paralelismo com a inferência que o trabalho deles trouxeram. Os autores encontraram que em 11 revistas da área de ensino de ciências de alto estrato de avaliação – Qualis A1 e A2 – no período de 10 anos (2007-2016), apareciam publicações sobre a utilização de materiais suportados pelas TIC, porém uma minoria com a preocupação em torno de quem (o professor) iria utilizar ou de como (a estratégia) iria se dar essa utilização das TIC, constatando que a comunidade científica não tem investigado (ou não se tem tornado público a investigação) sobre o uso das TIC em sala de aula. Assim também podemos inferir no presente artigo sobre a investigação em torno das ementas das disciplinas dos cursos de licenciatura em Química, trazendo que a preocupação dos currículos não tem sido sobre como o futuro professor irá se utilizar das TIC, se irá fazer um uso que traga real benefício no processo de ensino e aprendizagem ou se vai utilizá-la como uma mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos de ponta, como alerta Leão (2011). Há ainda poucas disciplinas obrigatórias que tenham a especificidade de uso das TIC, como também é verificado no trabalho de Silva *et al.* (2014, p. 142), relatando que a “análise realizada [em seu trabalho] sobre os currículos das licenciaturas das universidades brasileiras indica a existência de disciplinas obrigatórias com ocorrência de TIC em pequeno percentual das instituições pesquisadas”; destacamos que menor ainda são as investigações em torno desses currículos, como bem traz Richt (2005), que os cursos de licenciatura carecem de uma revisão em seus currículos de modo que o aprendizado específico das tecnologias não se resume apenas a noções elementares de uso, desenvolvidas em disciplinas isoladas de um semestre letivo de aula.

4 CONCLUSÃO

É inegável que há diferença na formação tecnológica dos docentes que cursam disciplinas que fazem uso das TIC e os que são formados sem nunca ter cursado uma disciplina que visasse o uso das TIC. A diferença está não só na formação, mas também nas suas salas de aula, pois, como irão se utilizar dos recursos tecnológicos disponíveis se não foram formados para isso? É certo que em um curso de licenciatura em Química, o que não poderiam faltar são as disciplinas de química, tais como inorgânica, orgânica, analítica, entre outras das áreas de exatas. É também certo que ao formar um licenciando,

disciplinas como didática, instrumentação, metodologia, estágio, estejam presentes em seus currículos. Porém, quanto ao uso pedagógico das tecnologias vemos poucas ou, em alguns casos, nenhuma disciplina específica para o uso das TIC, mesmo tendo no Parecer CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e de graduação plena (BRASIL, 2001) que o professor deve ter capacitação no uso das tecnologias, de modo que possa ser criativo na utilização e diversificação de materiais didáticos, bem como ser capaz de analisar a qualidade dos mesmos.

Assim, indagamos “Como os futuros professores receberão treinamento em novas tecnologias e saberão analisar a qualidade dos mesmos se nunca viram ou viram uma única vez uma disciplina que trabalhasse com essa abordagem?”. Observamos neste artigo as tendências das ementas no sentido de conhecer se as disciplinas são obrigatórias ou optativas, verificamos que, por mais que o maior número seja de disciplinas obrigatórias – 31 obrigatórias para 13 optativas – ainda é uma média de menos de 2 (1,88) disciplinas obrigatórias por curso de licenciatura em Química analisado. E o que havia em comum nessas disciplinas, como já discutimos neste artigo, era que boa parte delas (50%) tinha o foco em o aluno conhecer as TIC pelo uso do professor. Isto é, menos da metade das disciplinas que tem a especificidade das TIC em suas ementas buscam que o aluno, futuro professor, utilizem algum recurso didático digital em sua formação. Da mesma forma, uma pequena parcela das disciplinas buscam que os discentes coloquem a “mão na massa”, de forma a elaborarem algum recurso didático digital.

Conjecturamos que se o licenciado, formado por uma IES que não tenha ou tenha poucas disciplinas que trabalhem com as TIC, for trabalhar em uma escola que disponibilize computadores e *tablets* para sua prática docente, junto aos seus alunos, necessitará de formação complementar para utilizar esses materiais? ou será que deixará de lado todos estes recursos possíveis sem aproveitar os benefícios que eles podem trazer para sua aula? Conforme descrito por Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), professores com uma melhor formação sobre o uso pedagógico das tecnologias têm mais chances de usá-las e de permitir que seus alunos as utilizem na escola futuramente, sendo também verdade o contrário, que os que não viram ou viram pouco têm mais chances de não usá-las.

Por fim, destacamos que as tecnologias estão cada vez mais presentes na sala de aula e cabe aos docentes perceberem e atualizarem seus currículos para uma formação em que as TIC também se incluam, trazendo a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes.

REFERÊNCIAS

- AMBROGI, A.; VERSOLATO, E. F.; LISBOA, J. C. F. **Unidades modulares de química**. São Paulo: Hamburg, 1987.
- AMBROGI, A.; LISBOA, J. C. F.; SPARAN, E. R. F. **Química: habilitação para o magistério**. São Paulo: Funbec/Cecisp, Harbra, 1990. Módulos 1, 2 e 3.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p, v.2.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF: MEC/CNE, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf> Acesso em: 13 de novembro de 2017.
- CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química: parte integrante do projeto Diretrizes Gerais para o Ensino de 2º Grau Núcleo Comum (convênio MEC/PUCSP)**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1991.
- COOK, A. M.; HUSSEY. **Assistive Technologies: Principles and Practices**. Mosby, Inc., 1995.
- KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY C. **O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec**. Educ. Soc., Campinas, v. 29, n. 104, out. 2008, p. 865-889.
- LEÃO, M. B. C. **Tecnologias na educação: uma abordagem crítica para uma atuação prática**. Recife: EDUFRPE, 2011. 179 p.
- LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 288-315, set-dez. 2015.
- LUTFI, M. **Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de Química no 2º grau**. Ijuí: Editora Unijuí, 1988.
- LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Editora Unijuí, 1992.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2002.
- PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

REIS, R. S.; LEITE, B. S. LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016), **RENOTE**, v.15, n.2, 2017.

RICHT, A. **Projetos em Geometria Analítica usando software de geometria dinâmica**: repensando a formação inicial docente em Matemática. 2005. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F. **Química e Sociedade**: modelo de partículas e poluição atmosférica, mód. 2 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2003.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F. **Química e Sociedade**: elementos, interações e agricultura, mód. 3 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2004.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F. **Química e sociedade**. São Paulo: Editora Nova Geração, 2005.

SILVA, I. M.; TEIXEIRA, M. M.; LEÃO, M. B. C.; LINS, W. C. B. **A inserção das tecnologias da informação e comunicação em currículos da Licenciatura em Química**. Revista TEMÁTICA, ano X, n. 6, jun/2014.

SOUZA, J. I. R.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. Avaliação das dificuldades dos ingressos no curso de licenciatura em Química no sertão pernambucano. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 5, n. 1, p. 135-159, 2015.