

Contribuições e limitações do uso de um corpus computadorizado para produção de material didático para o ensino de química

RESUMO

**Iandra Maria Weirich da Silva
Coelho**
iandrawcoelho@gmail.com
[0000-0003-3513-962X](https://doi.org/10.1000-0003-3513-962X)
Instituto Federal do Amazonas,
Manaus, Amazonas

Este artigo apresenta considerações sobre o uso de um *corpus* computadorizado voltado para a produção de materiais didáticos para o ensino-aprendizagem da Química. À luz dos pressupostos da Linguística de Corpus (BERBER SARDINHA, 2004, 2006) e de ferramentas computacionais específicas (SPHINX, 2008), evidenciamos os procedimentos utilizados para compilação desse recurso. Com o objetivo de verificar suas contribuições, criamos um jogo didático baseado neste *corpus* e aplicamos com alunos do Ensino Médio. A avaliação é feita por meio de um questionário e os resultados destacam contribuições significativas em relação à revisão de conteúdos e potencial uso na elaboração de materiais didáticos baseado em *corpus*.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. *Corpus*. Jogo didático.

INTRODUÇÃO

As pesquisas relacionadas à educação em Ciências em geral e de ensino de Química em particular têm evidenciado problemas referentes a essa disciplina, na medida em que elucidam práticas pedagógicas predominantemente concentradas na memorização de conceitos, símbolos, fórmulas e transmissão de conteúdos pouco significativos para os alunos. (SANTOS; PORTO, 2013)

Tais constatações nos motivaram a conceber essa pesquisa, levando em conta a necessidade da adoção de metodologias diferenciadas e inovadoras que visam contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias e de preparação do aluno para a vida, educando por meio da Química.

Diante dessas considerações, evidenciamos, nessa pesquisa, a seguinte problemática: Quais as contribuições e limitações do uso de um *corpus* computadorizado para produção de material didático para o ensino de Química?

Trata-se de um banco de dados, em formato eletrônico, constituído por uma coletânea de textos autênticos, oriundos da Internet e relacionados ao ensino da Química, cuja principal meta é auxiliar na elaboração de materiais didáticos. Nessa perspectiva, temos como objetivo investigar as possíveis contribuições desse *corpus* para o processo de ensino-aprendizagem.

Para tanto, apresentamos uma proposta de compilação de um *corpus*, com base nos pressupostos teórico-metodológicos da Linguística de Corpus (BERBER SARDINHA, 2004, 2006) e seu possível uso, por meio da criação de um jogo didático, desenvolvido a partir desse recurso e avaliado à luz da aplicação e utilização discente em sala de aula.

As etapas de elaboração desse material didático também são demonstradas neste estudo, tendo como referencial teórico pesquisas sobre jogos didáticos (SOARES, 2004; ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008; LIMA FILHO et al., 2011; FOCETOLA et al., 2012; CUNHA, 2012; LUCENA; AZEVEDO, 2012) e o uso do *software* de pesquisa Sphinx (FREITAS et al., 2008) para a elaboração do jogo.

Esse *software* também serve como ferramenta para elaboração de um questionário e análise dos dados, provenientes de uma avaliação realizada após a aplicação deste jogo, com alunos do Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas.

O ENSINO DA QUÍMICA

A falta de interesse demonstrada pela disciplina de Química tem levado profissionais da educação a refletirem sobre os métodos utilizados na transposição dos conteúdos. De acordo com Nass e Fischer (2016, p. 23), “a forma como a Química vem sendo abordada nas escolas privilegia a memorização de fórmulas e conceitos, além de que há professores que só trabalham com o quadro e giz, [...] sem estabelecer uma relação com algo concreto para o aluno, do seu cotidiano”. De maneira geral, muitos professores transmitem os assuntos visando apenas à obtenção de notas para que os alunos ingressem nas universidades.

Faz-se necessário, portanto, novos métodos e recursos inovadores que permitam aos estudantes construir seus próprios conceitos, descobrindo meios de se obter melhores resultados e aprender de forma dinâmica. (LIMA FILHO et al.,

2011). Nas palavras de Soares (2004, p. 3), “é importante que se sugiram novos experimentos para serem aplicados em salas de aula, como forma de diversificar a atuação docente [...]”.

Nesse enquadramento, por meio de uma revisão bibliográfica, selecionamos vários recursos didáticos usados pelos professores em seu fazer pedagógico, demonstrando as possibilidades para o ensino de Química. Alguns autores sugerem atividades voltadas para práticas laboratoriais como uma maneira de solucionar a falta de interesse. Entre eles, Guimarães (2009), Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) destacam a experimentação como uma estratégia de ensino eficiente. Contudo, vale destacar que, embora essa metodologia possa ser muito eficaz, depende do modo como o professor a explora e também de condições necessárias para sua utilização, pois muitas escolas não contam com laboratórios para realização de experimentos.

Além das aulas experimentais, outros métodos podem despertar o interesse, proporcionar uma melhor divulgação da ciência e contribuir efetivamente para a formação do indivíduo, como o uso de jogos, por exemplo. Essa metodologia tem ganhado espaço cada vez maior, devido à relevância em desenvolver habilidades e métodos capazes de auxiliar na aprendizagem dos estudantes.

Resultados sobre as vantagens de uso dos jogos são evidenciados por diferentes estudiosos, justificando a proposta de criação de um recurso específico para o ensino de Química que pudesse potencializar a criação desse tipo de material didático. De acordo com Soares (2004), os jogos são considerados relevantes alternativas para despertar o interesse e a motivação nos alunos, além de contribuir no quesito disciplina. Corroborando, nesse sentido, a confirmação de Romano et al., (2017, p. 1235) de que o uso de jogos no Ensino de Química tem sido considerado pelos educadores um instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos.

Entre outros benefícios produzidos pelo uso de jogos no ensino de Química, podemos citar fatores como: estímulo ao trabalho em grupo; fomento à relação professor-aluno; desenvolvimento do raciocínio e habilidades; fomento do interesse dos estudantes; possibilidade de empregá-los em sala de aula e a dispensa de equipamentos auxiliares; revisão de conteúdos; aprendizagem de conceitos; discussão de problemas ambientais relacionados com o estudo da Química; estímulo à resolução de problemas, por meio da aplicação do conhecimento químico, entre outros fatores (CUNHA, 2012; FOCETOLA et al., 2012; LUCENA; AZEVEDO, 2012).

A relevância desses resultados no ensino de Ciências, particularmente em Química, justifica novas investigações que busquem não apenas comprovar ou refutar os resultados já alcançados, mas propor metodologias inovadoras que possam relacionar o uso dos jogos e as tecnologias.

Uma dessas tecnologias é o computador, cada vez mais presente como elemento essencial no desenvolvimento de diversas atividades. Tem sido amplamente utilizado na educação como um importante aliado para criação de métodos diversificados com o intuito de tornar o ensino mais atrativo.

Por meio dessa tecnologia disponível, os docentes podem contar com muitas vantagens para produzir seu próprio material de apoio. A facilidade de acesso à Internet também possibilita o alcance aos mais variados tipos de informações. Com

isso, é possível encontrar sugestões de como determinados assuntos podem ser contextualizados para os alunos, experimentos com materiais alternativos, além de vários artigos que relatam experiências que podem ser reproduzidas em sala de aula.

O uso de *softwares* é outro exemplo que pode contribuir para facilitar o ensino, sendo, portanto, um recurso didático que pode ser utilizado para a área de Química (SANTOS; WARTHA; SILVA FILHO, 2010). Seu uso pode resultar em vantagens como: “agilizar a vida e fornecer formação educacional no campo de Química”, considerando que “no contexto atual, é preciso que o professor use metodologias, procedimentos e programas educativos personalizados, a fim de desenvolver melhorias no processo de ensino e aprendizagem”. (LIMA FILHO et al., 2011, p. 133)

Tendo em vista tais propósitos, evidenciamos o uso do computador e de um *software* de pesquisa - Sphinx (FREITAS et al., 2008), para compilar um *corpus* como produto educativo capaz de articular conteúdos específicos da Química, visando à produção de materiais didáticos variados, com a pretensão de ampliar as possibilidades de ensino-aprendizagem em busca de mudanças efetivas nas práticas didáticas.

A compilação deste *corpus* se justifica levando em conta que “é fundamental que o professor tenha um olhar apurado para os conteúdos de sua área específica, em relação aos que são trabalhados e nos quais é licenciado, verificando quais possuem maior relevância para a vida dos estudantes”. (NASS; FISCHER, 2016, p. 25)

Por meio desse recurso computacional, tanto professor como aluno pode ter acesso a uma vasta e rica quantidade de dados disponíveis de maneira rápida e confiável. Além disso, com esse recurso é possível criar diferentes materiais didáticos, visando possibilitar aos alunos, acesso ao conhecimento químico, por meio de uma diversidade de informações.

Dessa forma, esperamos que este estudo contribua para potencializar a utilização de *corpus* para elaboração de materiais didáticos para o ensino-aprendizagem da Química e auxilie outros docentes ainda que não estejam familiarizados com a metodologia adotada.

CONCEPÇÃO E PLANEJAMENTO DE UM CORPUS DE QUÍMICA

O conceito de *corpus* tem sido definido por diferentes posicionamentos teóricos, especialmente, quando utilizado no contexto da linguística. De maneira geral, é apontado como uma coleção de materiais representativos de uma determinada língua (TOGNINI-BONELLI; 2001; BERBER SARDINHA, 2004).

No contexto da Linguística de Corpus (doravante LC), base teórico-metodológica adotada neste artigo, esse conceito adquire uma referência mais específica, concernente ao propósito de servir para exploração da linguagem por meio de evidências empíricas, extraídas por computador. (BERBER SARDINHA, 2004)

Nessa direção, um *corpus* é

um conjunto de dados linguísticos (pertencentes ao uso oral ou escrito da língua, ou a ambos), sistematizados segundo determinados critérios, suficientemente extensos em amplitude e profundidade, de maneira que sejam representativos da totalidade do uso linguístico ou de algum de seus âmbitos, dispostos de tal modo que possam ser processados por computadores, com a finalidade de propiciar resultados vários e úteis para a descrição e análise. (BERBER SARDINHA, 2004, p. 18)

A LC, auxiliada por ferramentas computacionais específicas, tem como principal recurso o computador para fazer o processamento dos dados (BERBER SARDINHA, 2004). Essa metodologia privilegia a manipulação e observação de uma grande quantidade de dados autênticos (reais, representativos) e se ocupa da coleta e da exploração desse material linguístico coletado criteriosamente.

Nessa perspectiva, o uso do computador e de programas específicos para análise e seleção de conteúdos pode auxiliar professores, alunos e pesquisadores a terem acesso a uma ampla variedade de informações, disponíveis de maneira rápida e confiável, com acesso a dados para pesquisas e aplicações em sala de aula, por meio da utilização de recursos computacionais.

Com o auxílio dessas ferramentas, o material desenvolvido com base em *corpus* é coerente com uma proposta pedagógica de cunho construtivista em que o aluno pode passar a assumir um papel mais ativo, construir e testar suas próprias hipóteses e o professor pode utilizar-se desse recurso para elaborar diferentes tipos de atividades e aplicar em sala de aula. Portanto, “é necessário enquadrar as atividades de ensino numa proposta coerente de preparação de material didático, a fim de que as atividades não sejam apenas exercícios soltos”. (BERBER SARDINHA, 2006, p.149).

Essa proposta almeja uma “prática pedagógica à luz do ensino baseado em métodos ativos, que visam à construção do conhecimento científico pelo aluno”, com conteúdos e informações relevantes e representativas, a fim de alcançar um modelo menos tecnicista “que culmina para o analfabetismo científico” (FAÇANHA, 2013, p. 15).

Além disso, também se alinha com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1998), no que se refere à “construção do conhecimento, mediador dos conteúdos de forma a trazer para sala de aula uma visão sistêmica, integrada e contextualizada do universo científico” (FAÇANHA, 2013, p. 15).

Vale ressaltar que no cenário brasileiro se destacam diferentes trabalhos fundamentados pela LC (SHEPHERD; BERBER SARDINHA, 2012; PINTO, 2012; IBAÑOS et al., 2015), uma metodologia de pesquisa que tem se desenvolvido nas últimas décadas no Brasil e seu instrumental pode ser aplicado em diversas áreas do conhecimento.

Contudo, o conceito de *corpus* e sua aplicação no contexto de Química é algo incipiente e inovador, tendo em vista que essa metodologia está voltada principalmente para a investigação de fenômenos linguísticos, com base em evidências empíricas e ênfase principalmente no ensino de línguas, a partir de várias perspectivas.

Considerando esse cenário, acreditamos que o ensino da Química pode beneficiar-se com a funcionalidade dessa metodologia para organização e seleção de textos, possibilitando, operacionalmente, um mecanismo de coleta e

organização de informações como uma escolha sistematizada, representativa e distinta no que se refere aos aspectos informacionais.

Com base nesse enquadramento teórico, nessa pesquisa, o *corpus* computadorizado é compreendido como uma coleção de materiais, uma amostra representativa contendo informações e conteúdos relacionados ao ensino de Química e acessado com o auxílio do computador. Esse conjunto de textos está organizado e selecionado, a fim de criar um objeto ou amostra autêntica e representativa para fins de pesquisa. (BERBER SARDINHA, 2004)

Esse *corpus* específico tem a finalidade de facilitar a busca de conteúdos e informações em um único recurso, permitindo que professores e alunos tenham acesso facilitado a uma amostra organizada, principalmente, de forma off-line, considerando as dificuldades encontradas na instituição de ensino, com relação ao uso de laboratórios e acesso à internet. Além disso, o *corpus* também foi construído numa perspectiva de tangenciar os aspectos de confiabilidade e validação do estudo, levando em conta os critérios e o rigor exigido para compilação de tal amostra.

Não podemos deixar de mencionar que tal procedimento não exime os alunos de aprender a buscar informações, bem como, desenvolver habilidades relacionadas à navegação, busca e filtro de conteúdo digital; avaliação de informações, de acordo com a finalidade e relevância; bem como o armazenamento e recuperação de dados (FERRARI, 2012; 2013; CARRETERO; VUORIKARI; PUNIE, 2017), considerando que o *corpus* pode ser ampliado com o auxílio dos estudantes e, nesse sentido, tais competências podem ser potencializadas.

Na seção seguinte, para exemplificar como foi elaborado esse recurso, tomamos por base domínios mais especializados e descrevemos os procedimentos metodológicos adotados. Em seguida, exemplificamos a utilização desse produto na elaboração de um jogo didático, como uma das possibilidades de uso e aplicação. Nesse contexto, “os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem e o jogo didático pode ser uma alternativa viável para auxiliar em tal processo”. (ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008, p.72).

COMPILAÇÃO DO CORPUS

De maneira geral, os procedimentos teórico-metodológicos, adotados na coleta e compilação de um *corpus*, devem considerar, entre outros aspectos, a noção e funcionalidade do material. Nessa perspectiva, alguns requisitos básicos foram contemplados, tais como: i) a origem (textos autênticos da Internet); ii) o propósito (organizar um *corpus* da área de Química para criação de materiais didáticos); iii) a composição (escolha a partir de um critério - textos relacionados aos conteúdos do Ensino Médio); iv) a amostragem e representatividade (extensão); v) formato eletrônico; e vi) referência padrão (o *corpus* constitui uma referência para a variedade que ele representa, sendo possível a sua reutilização). (BERBER SARDINHA, 2004)

Com base nestes requisitos, adotamos duas etapas principais: i) o projeto do *corpus* que inclui a seleção dos textos e posteriormente dos conteúdos pertinentes; e ii) a compilação e manipulação dos dados que inclui a organização e nomeação de arquivos a serem processados pelo computador. (ALUÍSIO; ALMEIDA, 2006, p.159). Essas etapas são descritas a seguir, no formato de uma sequência de ações.

O projeto do corpus: selecionamos alguns repositórios que reúnem artigos e propostas relacionadas ao ensino de Química e procedemos com a coleta e organização dos textos, por meio das seguintes ações: i) pesquisa nos buscadores em diferentes bases de dados; ii) leitura e seleção dos resultados das pesquisas realizadas; iii) análise das informações obtidas, mediante pesquisas avançadas e posterior organização dos dados, a fim de delimitar quais bases de dados seriam utilizadas.

Posteriormente, a seleção de conteúdos foi pautada com base em temas gerais, tais como: Química e biosfera, Química e atmosfera, Química e hidrosfera e Química e litosfera, além dos conteúdos selecionados no currículo escolar da instituição, locus da pesquisa. Cabe ressaltar que o *corpus* compreende uma diversidade de temas globais e locais, oriundos de pesquisas desenvolvidas e publicadas em diferentes tipos de revistas que têm como foco os conhecimentos químicos e a inter-relação entre Química, tecnologia e sociedade.

A compilação e manipulação: incluiu o armazenamento em arquivos de todos os textos selecionados, a partir da busca e seleção na Internet, principalmente, em *sites* e *blogs* descritos a seguir:

- a) Revista Química Nova na escola (<http://quimica.nova.s bq.org.br/>)
- b) Textos Científicos (<http://www.quimica.ufc.br/>)
- c) Revista Virtual de Química (<http://www.uff.br/RQV/index.>)
- d) Setor de química. (<http://www.cdcc.usp.br/quimica/>)
- e) Portal da química (<http://www.portaldaquimica.cct.udec.br/>)
- f) Mundo da química (<http://exeq.org.br/linksprofissionais/mundo-da-quimica/>)
- g) A graça da Química (<http://www.agracadaquimica.com.br/>)

Cabe mencionar que o *corpus* compilado tem um total de 244.013 palavras, considerado pequeno-médio, conforme a definição de Berber Sardinha (2004) e uma das principais características é o fato de ser aberto, podendo ser ampliado com novos textos, devido à quantidade de informações que são publicadas de maneira contínua na Internet.

Após a coleta e organização dos arquivos, utilizamos o *software* Sphinx (FREITAS, 2008), como uma opção de ferramenta de busca e análise dos dados coletados, visando à seleção dos conteúdos para a elaboração do material didático a ser produzido. Essa ferramenta facilita o gerenciamento e a interpretação de uma grande quantidade de dados e possibilita a criação de listas de palavras, por ordem de frequência, bem como a criação de concordâncias, ou seja, listas de ocorrências de um determinado item do *corpus*.

DESENVOLVENDO O MATERIAL DIDÁTICO: CRIAÇÃO DE UM JOGO COM BASE EM *CORPUS*

Diferentes tipos de jogos podem ser utilizados em sala de aula como uma estratégia de ensino, levando em conta suas duas funções principais, a lúdica e a educativa. Para facilitar a escolha desse recurso didático, o professor pode encontrar, na maioria dos casos, classificações dos jogos tendo em consideração as competências que quer desenvolver. Também pode confeccionar seu próprio jogo, geralmente elaborado com uso de material de baixo custo e fácil aquisição (MIRANDA, GONZAGA; COSTA, 2016), e contar com uma série de artigos e estudos, disponíveis na Internet, que demonstram os passos para a elaboração.

Incluir esse componente lúdico no processo de ensino requer levar a cabo algumas reflexões e planejamento por parte do professor para que possa atingir os objetivos de aprendizagem. Assim, para que o docente consiga atingir um resultado positivo deve considerar uma série de fatores que podem determinar o sucesso das atividades realizadas. Entre eles, citamos:

- i) identificar os objetivos e conteúdos do programa; utilizar em um momento determinado e com finalidade, uma função clara dentro da unidade didática;
- ii) atender às necessidades dos alunos, características da turma, a idade, a personalidade e o nível de aprendizagem, caso contrário poderia perder o estímulo de atração e deixaria de ser uma atividade motivadora.
- iii) apresentar uma meta alcançável, de acordo com os conhecimentos e estar relacionado ao que se está aprendendo no momento (deve ser uma continuação ou uma introdução ao tema);
- iv) justificar o uso e planificar o tempo disponível para a realização;
- v) estabelecer, de forma clara, as regras do jogo e mediante exemplos, comprovar que o aluno tenha entendido o que deve fazer em cada momento. (SÁNCHEZ BENÍTEZ, 2010, p.25)

Nesse contexto, o planejamento e desenvolvimento do jogo levou em conta algumas etapas, a saber: i) a seleção do conteúdo a ser tratado; ii) a definição dos objetivos educacionais a serem alcançados; iii) o desenvolvimento da atividade; iv) a previsão do tempo de duração da atividade e do espaço a ser utilizado; v) a confecção do jogo; vi) a criação das regras; vii) a escolha das formas de avaliação da atividade realizada. (MACEDO; PEETY; PASSOS, 2000)

Com base nesses aspectos metodológicos que têm relação com a exploração dos materiais, criamos o jogo Corqui (denominação criada a partir da junção das palavras *Corpus* e Química), uma proposta para atender a uma vasta pluralidade de interesses, entre elas facilitar o trabalho do professor com relação à busca e seleção de conteúdos e informações direcionadas ao ensino do conhecimento químico, fomentar a produção de materiais didáticos, com o intuito de contribuir para a melhoria das aulas e possibilitar novas formas para a aprendizagem de conteúdos. Ilustramos a seguir, as etapas realizadas.

- a) **Processo de criação do jogo:** O jogo didático criado leva em conta uma proposta diferenciada que tem como ênfase o uso de uma grande quantidade de dados que podem ser trabalhados de uma única vez, por meio de diferentes tipos de atividades e resolução de problemas. Nesse sentido, o professor pode ter a seu dispor informações relacionadas ao conteúdo que deseja trabalhar de

maneira significativa, com textos autênticos e amplamente veiculados na Internet.

b) A confecção do jogo: O jogo proposto neste estudo é constituído por quarenta (40) cartas, medindo 10 cm x 10cm e um dado que contém em cada face uma proposta diferente de atividade a ser realizada pelo aluno. Ambos foram confeccionados com materiais de baixo custo, como papel cartão e plastificados com fita adesiva. Cada face do dado compreende um tipo de atividade (Figura 1).

Face um: Responda.

Face dois: Verdadeiro ou Falso?

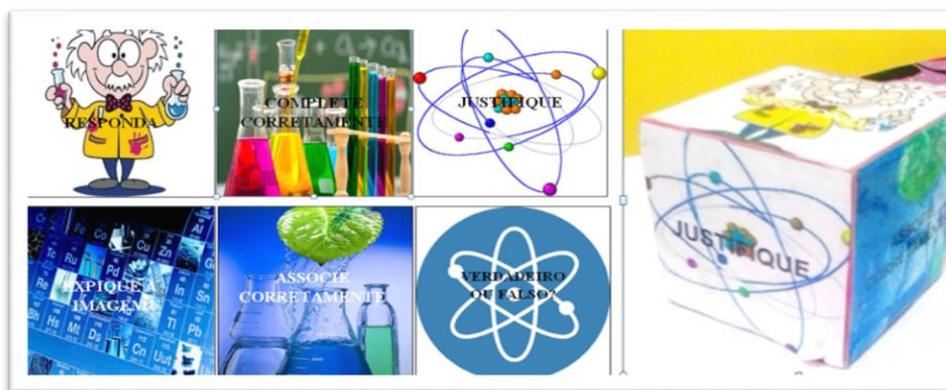
Face três: Explique a imagem.

Face quatro: Justifique.

Face cinco: Associe corretamente.

Face seis: Complete corretamente.

Figura 1 - Faces do dado.



(Fonte: As autoras, 2017)

c) Criação das regras do jogo: As regras foram criadas e apresentadas aos alunos. Destacamos algumas:

- Devem ser formadas equipes de 4 a 8 alunos.
- Na primeira rodada, a equipe deverá jogar o dado contendo as atividades. De acordo com a face selecionada, o representante da equipe deverá se dirigir a mesa e ler a atividade para a sua equipe em forma de pergunta, questões para completar, responder, justificar, associar etc.
- A equipe deverá decidir sobre as possíveis respostas. Se errar, na próxima rodada jogam um dado da sorte que contém punições, como por exemplo, perder pontos, passar a vez para a outra equipe etc.
- O tempo de duração do jogo é de 30 minutos. Ao final desse tempo, a equipe que tiver mais pontos vence o jogo.

d) Seleção dos conteúdos: O *corpus* serviu de base para a seleção dos textos utilizados na confecção do jogo didático. Entre os conteúdos, selecionamos a Tabela Periódica.

A fim de ilustrar como os textos foram utilizados na confecção do jogo, com o auxílio do *software* Sphinx, apresentamos uma parte da lista das palavras mais frequente do *corpus*, com seu número de ocorrências (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista das palavras mais frequentes do *corpus*.

Palavras	Número de ocorrências
Elementos	2055
Água	1667
Elétrons	1237
Massa	986
Átomos	902
Química	756
Substâncias	592
Mistura	515
Tabela	481
Metais	469
Líquido	462

(Fonte: As autoras, 2017)

Com base nessa lista, selecionamos o tema da Tabela Periódica, com ênfase no contexto de uso dos elementos da Tabela. Outros aspectos também corroboram essa escolha. Entre eles, o fato de sua importância para o embasamento dos conteúdos posteriores ao primeiro ano do Ensino Médio.

Apesar de haver na literatura o relato de propostas de jogos para o ensino da Tabela Periódica (DINIZ et al., 2011; CAVALCANTI et al., 2012; ROMANO et al., 2017), esse tema também foi escolhido considerando que o “ensino de Química praticado nas escolas não está possibilitando, ao aluno, aprendizado suficiente à compreensão dos conteúdos em si, visto que, por exemplo, no caso da Tabela Periódica, utiliza-se ainda o processo de memorização”. (ROMANO et al., 2017, p. 1235).

Nesse sentido, assim como na proposta de Romano et al. (2017, p. 1237), a finalidade do jogo foi verificar a aprendizagem sobre os conceitos envolvidos no ensino da Tabela Periódica e a possibilidade de “utilizar os conteúdos aprendidos de forma convencional em uma atividade mais lúdica e interativa”.

Na tentativa de abordar estes aspectos, o objetivo do jogo foi facilitar o entendimento dos conceitos, com atividades que fazem referência a essa temática

e ao mesmo tempo contribuir para a revisão de conteúdos. Contudo, cabe ressaltar que o professor poderá selecionar outros assuntos, de acordo com suas necessidades e objetivos.

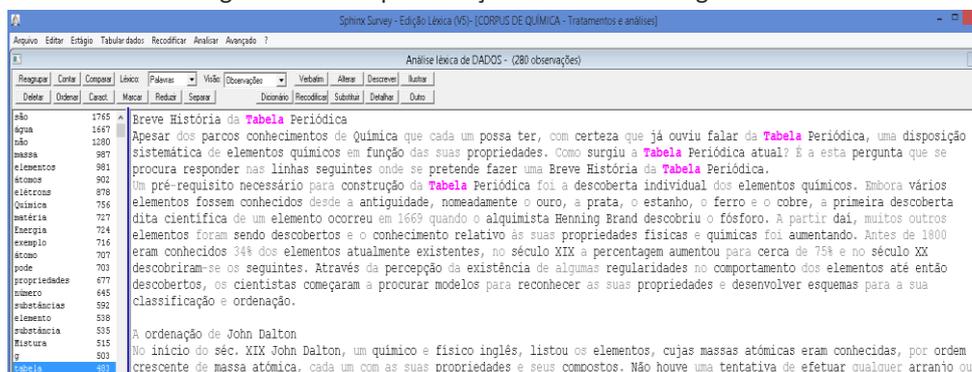
O conjunto de atividades propostas para o jogo tem como propósito desenvolver diferentes habilidades cognitivas, potencializar a resolução de algoritmos e assimilação de conteúdos, a partir de atividades que incluem diferentes domínios cognitivos, tais como, o conhecimento e compreensão (BLOOM; KRATHWOHL; MASIA, 1974), em exercícios que exigem dos alunos: responder, justificar, completar e contestar se a informação dada é verdadeira ou falsa, associar e identificar a imagem.

Essas atividades consistem em recordar informações e conteúdos sobre teorias, classificações, critérios, compreender como estes conteúdos podem ser utilizados em diferentes contextos e como podem ser aplicados em situações concretas.

Para criar as cartas, selecionamos as palavras mais frequentes do *corpus* compilado e ampliamos o contexto de uso por meio de uma ferramenta do *software* capaz de gerar listas de concordâncias. Com essas listas de ocorrências determinadas previamente e acompanhadas do texto ao seu redor, é possível ter acesso ao conteúdo de forma integral e selecioná-lo para compor diferentes tipos de atividades. A seguir, ilustramos alguns exemplos.

Para a **Atividade Pergunta**, o texto selecionado apresenta informações a respeito da Tabela Periódica, seu histórico, organização e aplicação dos seus elementos (Figura 2).

Figura 2 – Texto para criação da atividade Pergunta.



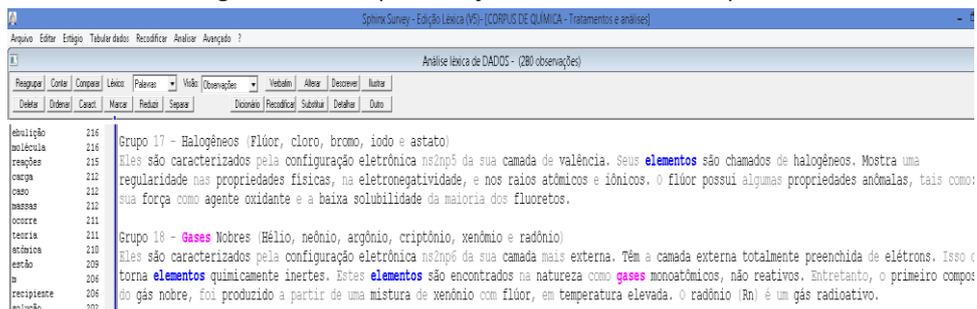
(Fonte: As autoras, 2017)

Com base nestes textos, elaboramos cartas com diferentes tipos de perguntas, conforme exemplo que se segue para este caso.

- i) Como surgiu a tabela periódica atual?
- ii) Qual a importância da descoberta dos elementos químicos para a tabela periódica?

Outro exemplo é da **Atividade Justifique** que se segue na Figura 3.

Figura 3 – Texto para criação da atividade Justifique.



(Fonte: As autoras, 2017)

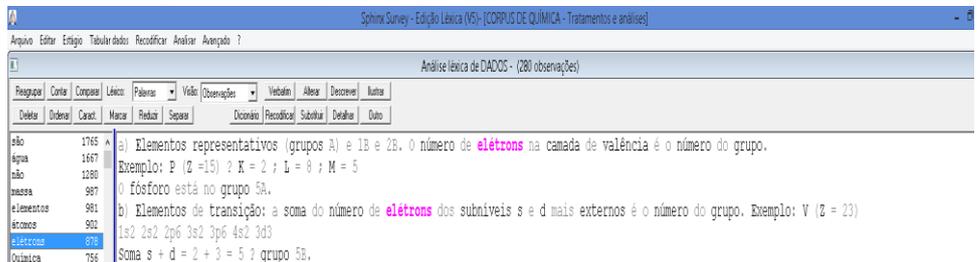
Para essa atividade a palavra de busca foi “elementos” e o aluno precisava ter conhecimento sobre a regra do octeto, relacionada à estabilidade dos elementos químicos (trecho i) e sobre os gases nobres (trecho ii).

i) O grupo dos halogênios possui características semelhantes entre si (Justifique esse fato falando sobre a configuração eletrônica desses elementos)

ii) Os gases nobres são também chamados de gases inertes (Justifique essa afirmativa explicando o motivo desses gases serem chamados dessa forma).

Antes de concluir essa seção, destacamos mais um exemplo de como os conteúdos para a confecção das cartas foram selecionados. Para a **Atividade Verdadeiro ou Falso**, segue a Figura 4.

Figura 4 – Texto para criação da atividade Verdadeiro ou Falso.



(Fonte: As autoras, 2017)

O conteúdo das cartas para essa atividade foi retirado do texto, conforme os trechos (iii) e (iv).

iii) Elementos representativos (grupos A).O número de elétrons na camada de valência é o número do grupo. Exemplo: P(z =15)? K=2; L=8; M= 5. O fósforo está no grupo 5 A. V () ou F ()?

iv) Elementos de Transição: a soma do número de elétrons dos subníveis s e d mais externos é o número do grupo. Exemplo: V(Z=23) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d3. Soma s+d =2+3= 5B V () ou F ()?

Após seguir todo o processo de busca e seleção das informações, o jogo foi finalizado, conforme alguns exemplos na Figura 5 que evidenciam as cartas (frente e verso).

Figura 5. Cartas do jogo Corqui.



(Fonte: As autoras, 2017)

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO JOGO: RESULTADOS

Por meio de um sorteio aleatório, o Corqui foi aplicado em duas turmas do Ensino Médio (Mecânica e Eletrotécnica), no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, totalizando 76 alunos. Com um questionário, os alunos avaliaram as possíveis contribuições no processo de aprendizagem e os dados, nesta primeira aplicação, concentraram-se unicamente nas facilidades e dificuldades encontradas.

A proposta corresponde inicialmente a uma quantificação do que foi desenvolvido pelos alunos, referente à atuação, as estratégias utilizadas e as peculiaridades do jogo criado.

A análise dos dados se pautou em uma abordagem quantitativa. Contudo, alguns fatores foram levados em conta antes e durante a aplicação do jogo, tais como: i) a motivação para participar da atividade proposta; ii) o incentivo à ação de responder e resolver os problemas; iii) a realização de comentários e reflexão, como atividades posteriores referentes a possíveis erros cometidos durante o jogo, relacionados aos conteúdos, (CUNHA, 2012) e tais aspectos foram anotados em diários de campo, a fim de contribuir para a avaliação do jogo, considerando desempenho dos alunos (MACEDO; PEETY; PASSOS, 2000).

De maneira geral, o jogo e respectivamente suas regras foram facilmente utilizadas pelos alunos, permitindo que o professor pudesse observar e acompanhar o andamento da aplicação, as respostas dadas, bem como as estratégias adotadas pelos grupos. Em alguns momentos, houve a intervenção do professor no sentido de sanar dúvidas, especialmente as conceituais.

Consideramos nessa etapa de aplicação as contribuições do Corqui. O manuseio do jogo não garantiu um aprendizado imediato, contudo contribuiu, por meio da interação entre o jogador e o jogo, para a familiarização com as informações relacionadas ao conhecimento químico. “Com aprendizado ou não, este nível de interação causa uma vivência, que é acrescentada ao repertório individual [...]” (SOARES, 2004, p. 55).

No que se refere às contribuições desse jogo, destacamos seu papel no processo de interação, mediada pela competição e o desafio e respaldada por um conjunto de informações químicas e atividades que exigem ações cognitivas, de processamento das informações, análise, comparação, etc.

De maneira geral, o jogo constitui um relevante recurso didático, uma vez que contribui para a aprendizagem num ambiente lúdico e motivador, propiciando a interação entre os alunos que se tornam agentes ativos na construção do próprio saber sem que o medo ou a vergonha de errar possa ser considerado um obstáculo à aprendizagem. Isso pode fazer com que todos os alunos desenvolvam suas próprias estratégias e obtenham um maior e melhor rendimento durante o processo (SÁNCHEZ BENÍTEZ, 2010). Dessa forma, a utilização de jogos em sala de aula, tem se mostrado muito adequada como meio de motivação e melhora na relação ensino-aprendizagem no que diz respeito ao ensino de Química (ROMANO et al., 2017, p. 1235).

Este fato contribui para a formação dos estudantes e o desenvolvimento de outras habilidades como as práticas interativas, de colaboração e fomento à liderança, em alguns aspectos, associadas à competição, tendo sua importância voltada não só para a área acadêmica, mas também social, da participação individual em prol do coletivo, pois, através do trabalho em equipe, podiam atingir seus objetivos no jogo. Esse fator foi revelado por meio das diferentes dinâmicas dos grupos em busca pela vitória da equipe.

De maneira geral, os alunos apontaram como um dos fatores principais, a motivação para jogar e com isso trabalhar com os conteúdos da área. De acordo com Sanchez Benítez (2010, p.3), “a necessidade incide na motivação e quanto mais motivado o aluno estiver mais aproveitará os recursos de que dispõe para aprender, mais estratégias utilizará para conseguir seu objetivo e quantas mais utilizar, mais rápido e melhor aprenderá”.

Para dar maior detalhamento sobre as contribuições do jogo confeccionado com base em *corpus*, o uso do questionário possibilitou a verificação de alguns indicadores. Dessa forma, após a realização do jogo, os alunos avaliaram alguns fatores referentes à aplicação e eficácia das atividades desenvolvidas, com relação à motivação dos alunos em utilizar os jogos como metodologia, os saberes adquiridos, as principais finalidades alcançadas e a contribuição do jogo para aprendizagem dos conteúdos.

Destacamos, primeiramente, os resultados referentes à preferência dos alunos por determinadas metodologias e técnicas de ensino (Tabela 2).

Tabela 2 – Metodologias e técnicas para o ensino da Química.

Metodologia	Frequência
Aulas Experimentais	31,3%
Aulas com jogos	28,1%
Aplicação da Química em processos industriais	15,6%
Invenções atuais que utilizem os conhecimentos químicos	14,1%

Aulas de Química com uso de softwares e programas	6,3%
Aulas que falem mais da química em processos biológicos	4,7%

(Fonte: As autoras, 2017)

A aula experimental foi um dos elementos mais evidenciados pelos alunos. A experimentação já é destacada por alguns autores como uma estratégia eficaz para a criação de problemas reais que permitem contextualização do ensino de Química (GUIMARÃES, 2009), seguida pelos jogos, com valores muito próximos. Contudo, cabe destacar que nem sempre a instituição de ensino possui uma infraestrutura laboratorial para o ensino da química experimental.

Outro fator avaliado refere-se aos saberes adquiridos com o auxílio do jogo Corqui (Tabela 3).

Tabela 3 – Saberes adquiridos com o jogo.

Saberes	Frequência
Histórico da Tabela	40,0%
As propriedades dos elementos	30,9%
A química do cotidiano	16,4%
Os cuidados na manipulação de certos elementos Químicos	7,3%
Aplicação dos elementos na indústria	5,5%

(Fonte: As autoras, 2017)

A concepção do jogo refere-se a um conjunto de atividades articuladas que objetivam a aprendizagem de conceitos químicos e parte da exposição dos estudantes a uma grande quantidade de informações sobre diversos temas e a aplicabilidade no cotidiano.

Os resultados revelaram que os fatores mais influentes na obtenção de novos conhecimentos estão relacionados ao histórico da Tabela Periódica e às propriedades dos elementos. Isso demonstra que outros aspectos planejados para auxiliar na contextualização dos conteúdos, tais como: a química no cotidiano do aluno, cuidados com a manipulação de certos elementos químicos, bem como a aplicação de elementos na indústria poderiam ter sido abordados de forma mais relevante no jogo, levando em consideração os valores menos significativos.

Nesse cenário, vale destacar a importância de o professor estabelecer seu objetivo de ensino ao utilizar essa prática em sala de aula (CUNHA, 2012), bem como enfatizar os elementos que precisam ser compreendidos para que a aprendizagem desse conteúdo possa ser significativa e ter relação com as necessidades dos estudantes, assim como as demandas do mercado de trabalho, como as indústrias, por exemplo.

Ainda com relação aos resultados dos sujeitos envolvidos na aplicação do jogo, notamos que a principal contribuição do jogo foi recordar os conteúdos (Tabela 4).

Tabela 4 – Principais contribuições do jogo baseado em *corpus*.

Contribuições	Frequência
Recordar o conteúdo	64,3%
Aprender novas particularidades sobre os elementos Químicos	14,3%
Entender algum fato do cotidiano com base nos elementos	11,9%
Contextualizar a aplicação dos elementos	9,5%
Não acrescentou nada ao meu conhecimento	0,0%

(Fonte: As autoras, 2017)

As informações abordadas no jogo auxiliaram para que os alunos pudessem perceber a importância dos conteúdos teóricos relacionados à disciplina. À luz da avaliação dos discentes, o jogo foi útil como estratégia de revisão e consolidação da matéria aprendida e houve o reiterado interesse de repetir o jogo para aprofundar ainda mais os conhecimentos na área.

Assim, é possível perceber que a aprendizagem tornou-se significativa, pois houve um trabalho coletivo, visto que os alunos deixaram de ser espectadores passivos, pois a cada nova carta havia o debate, a discussão dos conceitos, facilitando a compreensão da Tabela Periódica. (ROMANO et al., 2017, p. 1243)

Face ao exposto, destaca-se a funcionalidade do jogo com base em *corpus* que ultrapassou o entretenimento numa proposta em que os alunos tiveram a oportunidade de revisar conteúdos aprendidos e/ou conhecer novos conceitos, por meio de uma grande quantidade de informações relevantes, trabalhadas em diferentes estratégias que são úteis à aprendizagem e fomentam a participação ativa, por meio do componente lúdico, em que a teoria faz referência ao uso prático da Química.

Para Macedo, Peety e Passos (2000), o desenvolvimento e a aprendizagem não estão nos jogos em si, mas no que é desencadeado a partir das intervenções e dos desafios propostos. Nesse sentido, foi adotado o uso de diferentes estratégias para que os alunos pudessem ter contato com os conteúdos específicos da Química, a partir de diferentes ações: justificar, responder, completar, associar, verificar a falsidade ou veracidade das informações e identificar imagens (Tabela 5).

Tabela 5 – Atividades que contribuíram para a aprendizagem.

Atividades	Frequência
Justifique	27,4%
Responda	22,6%
Complete	16,1%
Verdadeiro ou Falso	14,5%

Associe	9,7%
Imagem	9,7%

(Fonte: As autoras, 2017)

Entre as atividades, justificar uma determinada afirmação do conteúdo, explicando porque tal afirmação estava correta ou incorreta, foi apontada como uma das que mais contribuiu para a aprendizagem, seguida da atividade que envolvia responder perguntas sobre os conceitos químicos.

Completar e identificar a falsidade ou veracidade das informações tiveram valores próximos. Nestas atividades, o aluno precisava lembrar, de maneira mais categórica, sobre fatos, datas, teorias e métodos em diferentes contextos. As outras atividades, de associação e identificação de imagem, de acordo com os alunos, foram mais simples e não exigiram ações relacionadas à identificação, análise ou possível aplicação.

Por meio dos resultados, evidenciamos que o uso do *corpus* para a criação do jogo mostrou-se relevante, principalmente, pelo fato de oferecer um conjunto significativo de dados organizados que podem ser utilizados por meio de práticas docentes de uma forma inovadora. Seu uso incentiva o uso de tecnologias, como o computador e *softwares* específicos, que podem ser voltados para a produção de materiais didáticos que despertem o interesse dos alunos, como um ponto de partida na construção do conhecimento, associado à motivação em aprender.

Em especial, outra possível contribuição leva em conta que o *corpus* também pode ser utilizado como uma estratégia metodológica de ensino para tornar o aluno protagonista dos seus conhecimentos, viabilizada pelo processo de descoberta, por meio dos conteúdos abordados (TEIXEIRA; CHISHMAN, 2008). Nesse sentido, “o computador entra como um elemento central da aprendizagem”. (BERBER SARDINHA, 2004, p. 291)

Apesar das vantagens apontadas, não podemos deixar de mencionar também alguns obstáculos que podem dificultar a tarefa do docente com a compilação do *corpus*, criação e aplicação do jogo didático. Como primeira dificuldade, destacamos a questão onerosa do tempo para a organização do banco de dados. As coletas iniciais tendem a demorar mais do que o previsto, considerando a demanda de trabalho que o professor possui com suas atividades pedagógicas, contudo, o planejamento, filtro e coleta contínua de informações na Internet podem auxiliar na compilação.

Outro fator que pode dificultar a realização dessa proposta refere-se ao uso das ferramentas. Apesar de o *software* oferecer um grande número de recursos, a sua adoção no trabalho pedagógico implica conhecimento sobre esse método e obriga a ter um domínio maior sobre o uso dos recursos, impondo novos desafios ao professor. (VOSGERAU; MEYER; CONTRERAS, 2017)

Acreditamos que essas dificuldades relacionadas à usabilidade de *softwares* podem ser minimizadas por meio de novos estudos que tenham como ênfase contextualizar conhecimento aprofundado de técnicas e oferecer novas alternativas para uso dessas ferramentas voltadas à compilação e codificação de *corpus*. A não utilização delas nem sempre ocorre devido a barreiras tecnológicas, mas por dificuldades conceituais que não permitem ao professor visualizar as

possibilidades oferecidas pelos *softwares*. (VOSGERAU; MEYER; CONTRERAS, 2017)

Outro desafio se refere à confecção do jogo didático que também pode ser encarada, às vezes, pelo professor como algo complicado, pois exige, assim como o *corpus*, tempo e dedicação. Porém, para este caso, vale ressaltar que o jogo proposto foi desenvolvido para se tornar um recurso educativo único, que pode ser usado de várias maneiras, em diferentes tipos de atividades, considerando que são utilizadas as mesmas cartas constantemente, mudando apenas os conteúdos abordados.

Apesar das dificuldades expostas, acreditamos que a confecção de jogos com base em *corpus* pode ser um relevante recurso para pôr em marcha mudanças metodológicas que podem contribuir para o processo de ensino, aprendizagem e avaliação do desempenho dos alunos; tornar as aulas mais dinâmicas; assim como auxiliar o professor em sua prática docente com um produto educacional consubstanciado por meio de uma grande quantidade de dados e textos relevantes e autênticos, relacionados ao ensino de Química.

A transformação desses dados em intervenções didáticas, por meio de jogos, por exemplo, evidencia a ênfase no aprender juntos, de maneira colaborativa. Assim, o ensino de Química pode se consolidar numa relação entre o lúdico e a ciência, numa perspectiva humanística, visando promover uma aprendizagem significativa e integrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, demonstramos as contribuições e possíveis limitações do uso de um *corpus* computadorizado voltado para a preparação de material didático para o ensino de Química, no intuito de consolidar uma proposta contextualizada com os interesses e necessidades dos alunos, em substituição de práticas tradicionais de memorização de leis e conceitos, da passividade e pouco estímulo dos alunos para o aprendizado dos conteúdos.

Nesse sentido, o uso do *corpus* apresentado serviu como potencial produto para a criação de materiais didáticos. Entre eles, destacamos a criação do jogo Corqui, com conteúdos relacionados à Tabela Periódica. Por meio do jogo criado, foi possível proporcionar aos alunos o acesso a novas experiências de aprendizagem. Essas ações foram estimuladas por meio da motivação e a interação entre os alunos e professor, por meio de atividades que integram uma grande quantidade de informações e envolvem distintos níveis de domínio cognitivo.

Os resultados indicaram contribuições significativas na aprendizagem dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, além da simples memorização; assimilação de informações, conceitos e conteúdos da Química, por meio da análise conjunta das questões propostas; a revisão de conteúdos; estímulo à iniciativa e liderança, bem como a socialização dos estudantes, por meio de práticas interativas, de colaboração e do trabalho em equipe.

Antes de concluirmos esse artigo, cabe ainda ressaltar que o *corpus* criado é uma ferramenta educacional factível que pode ser replicada em outros contextos. Dessa forma, a proposta aqui apresentada pode ser desenvolvida em outros

formatos, levando em conta que a amostra serve como um banco de dados para compor novos recursos, de acordo com outras ideias que podem ser consolidadas em conjunto com os alunos e em ambientes educativos diversos.

Além disso, o professor pode contar com os alunos para auxiliar na ampliação do *corpus*, trabalhar com o banco de dados criado em um laboratório de informática para acesso e pesquisa aos conteúdos, assim como outras propostas que podem ser realizadas, potencializando o avanço das pesquisas e da prática pedagógica, com base na utilização de *corpus*. Nesse sentido, de acordo com diferentes demandas e necessidades, pode-se potencializar a inovação de práticas didáticas, o estímulo à criatividade no ensino da Química, o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas e o trabalho colaborativo, na construção coletiva de uma aprendizagem integradora.

Contributions and limitations of the computerized corpus usage for the production of didactic material for teaching chemistry

ABSTRACT

This paper presents considerations about the use of a computerized corpus focused on the production of teaching materials for the teaching-learning of Chemistry. On the light of the theoretical approach of Corpus Linguistics (BERBER SARDINHA, 2004, 2006), and of specific computational tools (SPHINX, 2008), we present the procedures for compiling this resource. In order to verify the contributions, we created a educational game based on this corpus and applied with high school students. The evaluation is done through a questionnaire and the results highlight significant contributions regarding content revision of contents and potential use in the preparation of teaching materials based on corpus.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Corpus. Educational game.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao IFAM pelo auxílio financeiro através de bolsa PIBIC para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALUÍSIO, Sandra Maria; ALMEIDA, Gladis Maria de Barcellos. O que é e como se constrói um corpus? Lições aprendidas na compilação de vários corpora para pesquisa linguística. **Calidoscópico**, vol. 4, nº 3, 2006, p. 156-178. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/6002>. Acesso em: 23 maio 2018.

BERBER SARDINHA, Tony. **Linguística de Corpus**. Barueri-SP: Manole, 2004.

BERBER SARDINHA, Tony. Preparação de material didático para Aprendizagem Baseada em Tarefas com WordSmith Tools e corpora. **Calidoscópico**, Vol. 4, nº 3, 2006, p. 148-155. Disponível em: revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/6001/3177. Acesso em: 12 mar. 2018.

BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R.; MASIA, B. B. **Taxionomia de Objetivos Educacionais**: 2. Domínio afetivo. Globo: Porto Alegre, 1974.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 ago. 1998.

CARRETERO, Stephanie Gomez; VUORIKARI, Riina; PUNIE, Yves. (2017). **DIGCOMP 2.1**: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Disponível em: <[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)>. Acesso em: 10 maio 2018.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias et al. Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, nº1, 2012, p. 1-13. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v7n1/v7n1a06.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

CUNHA, Márcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, Vol. 34, Nº2, 2012, p.92-98. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 1 mar. 2018.

DINIZ, Janelene Freire et al. Jogo didático perfil periódico: uma proposta para o ensino da tabela periódica. **4º Congresso Norte-Nordeste de Química**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300242328.pdf>. Acesso em: 20 maio 2018.

FAÇANHA, Alessandro A.B. **Aulas de Química no Século depois da LDB/96: novos paradigmas ou velhas (De)formações?**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

FERRARI, Anusca. **DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe**. Sevilha: Publications Office of the European Union, 2013. Disponível em: < <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2018.

FERREIRA, Luis Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. Ensino experimental de Química: Uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, Vol. 32, Nº2, 2010, p.101-105. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em: 5 mar. 2018.

LIMA FILHO, Francisco de Souza, et al. A Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química: Uma Abordagem Sobre Novas Metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 2011, p.166-173. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

FOCETOLA, Patrícia Barreto Mathias, et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, Nº 4, Rio de Janeiro, 2012, p. 248-255. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/11-PIBID-44-12.pdf. Acesso em: 23 mar. 2018.

FREITAS, Henrique et al. **Sphinx Survey**, 2008.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, Nº 3, 2009, p. 198-202. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 22 mar. 2018.

IBAÑOS, Ana Maria T. et al. (Orgs.). **Pesquisas e perspectivas em Linguística de Corpus**. 1ª ed. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2015.

LUCENA, Guilherme Leocárdio Lucena; AZEVEDO, Meryglauca Silva. QUIZmica: um jogo virtual auxiliando o ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**, Ano 4, n. 7, 2012. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art3-ano4-vol7-dez-2012.pdf>. Acesso em: 23 maio 2018.

MACEDO, Lino; PEETY, Ana Lúcia S.; PASSOS, Norimar C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R.; COSTA, R. C. Produção e avaliação do jogo didático “tapa zoo” como ferramenta para o estudo de zoologia por alunos do ensino fundamental regular. **HOLOS**, Ano 32, Vol. 4, 2016, p.383-400.

NASS, Simone; FISCHER, Julianne. **Tecnologias da informação e comunicação (TIC): possibilidade de uma aprendizagem significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

ROMANO, C. G. et al. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica. **Revista Virtual de Química**, 9 (3), 2017, p. 1235-1244. Disponível em: <http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v9n3a21.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

SÁNCHEZ BENÍTEZ, Gema. Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. **Revista de Didáctica Español como Lengua Extranjera**. Universidad de Alcalá, Suplementos, Nº 11, 2010, p. 23-29. Disponível em: <http://marcoele.com/descargas/11/sanchez-estrategias-ludico.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2018.

SANTOS, Danilo Oliveira; WARTHA, Edson José; SILVA FILHO, Juvenal Carolino da. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, 2010. Disponível em <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0981-1.pdf>. Acesso em: 24 maio 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; PORTO, Paulo Alves. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, Vol. 36, N. 10, 2013, p. 1570-1576. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v36n10/14.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2018.

SHEPHERD, Tania M. G.; BERBER SARDINHA, Tony; PINTO, Marcia Veirano. **Caminhos da Linguística de Corpus**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2012.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 203 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da

Terra). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6215?show=full>. Acesso em: 12 maio 2018.

TEIXEIRA, L. F.; CHISHMAN, R. L. de O. Aprendizagem movido por Dados para iniciantes: O uso de corpus de aprendizes para o estudo da Ordem do Adjetivo em Língua Inglesa. **Revista Intercâmbio**, volume XVII, São Paulo: LAEL/PUC, 2008, p. 246-264.

TOGNINI-BONELLI, E. **Corpus linguistics at work**. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2001.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; MEYER, Patrícia, CONTRERAS, Ricardo. Análise de dados qualitativos nas pesquisas sobre formação de professores. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, 2017, p. 909-935. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/9237/17772>. Acesso em: 24 maio 2018.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. da S.; OLIVEIRA, R. C. de. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 2008, p. 72-81. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf. Acesso em: 23 maio 2018.

Recebido: 2018-05-08

Aprovado: 2018-07-17

DOI: 10.3895/rbect.v12n1.7499

Como citar: COELHO, I. M. W. S. Contribuições e limitações do uso de um corpus computadorizado para produção de material didático para o ensino de Química. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7499>>. Acesso em: xxx.

Correspondência: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho - iandrawcoelho@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

