

Uma Investigação sobre o uso de um texto de divulgação científica no ensino de radioatividade no nível médio

An investigation on the use of a scientific dissemination text in the teaching of radioactivity with high school students

Verenna Barbosa Gomes

Universidade Federal do Tocantins/ Universidade de Brasília
Verennabg1@gmail.com

Roberto Ribeiro da Silva

Universidade de Brasília
bobsilva@unb.br

Amanda Karla S. Souza

Universidade Católica de Brasília
amandakarlass@gmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo uma investigação inicial sobre a introdução do tema radioatividade no ensino médio, a partir da utilização de um texto de divulgação científica. Buscou-se avaliar em que medida esse texto pode contribuir na compreensão dos estudantes quanto aos aspectos relativos a conceitos, natureza da Ciência e aplicações em medicina. Para a coleta de dados foi utilizada a gravação em áudio e a aplicação de dois questionários, sendo um no início da aula e o outro após a leitura e discussão do texto. Os resultados indicam que a atividade desenvolvida permitiu aos estudantes uma melhor apropriação dos conceitos relacionados à radioatividade e uma visão mais adequada sobre sua natureza e aplicações. Adicionalmente, foi possível perceber interações sociais entre aluno-professor e aluno-aluno, favorecidas pela leitura do texto.

Palavras-chave: Ensino de Química, divulgação científica, radioatividade

Abstract

This work aimed at an initial investigation on the introduction of the topic radioactivity in high school, based on the use of a scientific dissemination text. The aim was to evaluate to what extent the text can contribute to students' understanding of aspects related to concepts, nature of science and its applications in medicine. For the data collection, the audio recording and the application of two questionnaires were used, one

at the beginning of the class and the other after the reading and discussion of the text. The results indicate that the activity developed allowed students to a better understanding of the concepts related to radioactivity and an adequate view of its nature and applications. Additionally, it was possible to perceive social interactions between student-teacher and student-student, favored by reading the text.

Key words:

Key-words: Chemistry teaching, scientific dissemination, radioactivity

Introdução

O ensino de Química atual, muitas vezes, tem se pautado em um modelo de transmissão-recepção, tornando-se distante e alheio à realidade local dos estudantes. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

No país, as práticas curriculares de ensino em Ciências Naturais são ainda marcadas pela tendência de manutenção do “conteudismo” típico de uma relação de ensino tipo “transmissão – recepção”, limitada à reprodução restrita do “saber de posse do professor”, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno (BRASIL, 2005, p.105).

Esse modelo de ensino acaba por dificultar a apropriação pelos alunos do conhecimento da ciência de forma articulada com a sua realidade.

Diante disso, pesquisadores da área do Ensino de Ciências têm proposto diferentes estratégias de ensino, buscando superar esse ensino descontextualizado, fragmentado e essencialmente disciplinar. Uma dessas estratégias tem se pautado na utilização de textos Divulgação Científica (TDC) no contexto do espaço escolar (RIBEIRO e KAWMARURA, 2005; FERREIRA e QUEIROZ, 2012; NASCIMENTO, 2005). Esses textos, embora não tenham sido escritos com fins educacionais, apresentam características que os tornam potencialmente didáticos (FERREIRA e QUEIROZ, 2012). Tais características estão pautadas em alguns pontos centrais, a saber: linguagem acessível, possibilitando uma melhor compreensão dos fatos noticiados e desencadeando interações discursivas entre os sujeitos envolvidos na leitura do texto; temas atuais que, além de acompanharem a versatilidade de informações científicas produzidas, são de relevância social; recursos visuais, que despertam, inicialmente, o interesse pelas informações presentes no texto; abordagem de informações científicas, que, muitas vezes, podem estar relacionadas a conteúdos previstos no currículo escolar etc.

Além disso, Ribeiro e Kawamura (2005) sugerem que materiais dessa natureza sejam inseridos no espaço escolar porque eles podem “propiciar o desenvolvimento na habilidade de leitura, favorecer a formação de leitores críticos, mostrar as diferentes contribuições da ciência, permitir a inserção de novas abordagens e temáticas nas aulas de ciências” etc.

Mais especificamente, a aprendizagem de conceitos científicos é, também, uma das potencialidades que um TDC pode favorecer no ensino, como apontam MONTEIRO, MONTEIRO e GASPAR (2003):

Trazer aos alunos textos que utilizem a linguagem próxima de contextos próprios da cultura científica pode oferecer significativa contribuição para a **aprendizagem de conceitos científicos**, haja vista as múltiplas interações sociais que é possível observar durante essa atividade entre

alunos e professor e entre os próprios alunos, desencadeadas pela leitura dos TDCs (p.1, grifo nosso).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de uma investigação inicial sobre a introdução do tema radioatividade no ensino médio, a partir da utilização de um texto de divulgação científica, avaliando em que medida o seu uso pode contribuir na compreensão dos aspectos relacionados à radioatividade.

Percurso metodológico

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e tem como base de sua metodologia o referencial teórico Lüdke e André (1986). Para esses autores, a pesquisa qualitativa “[...] tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento [...]”, ou seja, é necessário um contato prolongado do pesquisador com o ambiente.

O objeto de pesquisa foi um texto de divulgação científica intitulado “Radioisótopos na medicina”, publicado pela revista Ciência Hoje (AFONSO, 2016). Os participantes foram 73 alunos do 2º ano de uma escola da rede pública de Brasília.

Cabe ressaltar que para a coleta de dados foram aplicados dois questionários, sendo o primeiro antes da atividade e o segundo após a atividade desenvolvida. Além disso, as aulas foram gravadas e transcritas com o objetivo de uma investigação mais minuciosa das falas dos alunos no decorrer do processo, que, de acordo com Lüdke e André (1986), é de suma importância para uma análise qualitativa. Para a análise dos dados, foram utilizados aspectos quantitativos a partir da organização e frequências das respostas dos alunos às questões que envolveram o estudo.

O contexto da Pesquisa

Este trabalho se deu no contexto da disciplina Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura em Química, de uma Universidade do Distrito Federal. Uma das atividades realizadas no Estágio Supervisionado é a regência em escolas da Educação Básica.

No presente artigo, optou-se por debruçar a análise de uma atividade com TDC, desenvolvida por uma licencianda. O planejamento para essa aula aconteceu em três momentos. O primeiro momento foi a escolha, a partir do diálogo entre o professor regente e a licencianda, do conteúdo radioatividade para ser ministrado na regência. No segundo momento, foi realizado, pela professora supervisora e pela licencianda, o planejamento didático para o desenvolvimento da aula. A escolha por esse texto se deu numa perspectiva freireana, buscando contemplar o ensino por temas (FREIRE, 2005). Destaca-se aqui a importância dessa etapa, pois o bom funcionamento de um TDC em sala de aula está condicionado às estratégias de sua utilização, aos objetivos que se pretende com ele, à escolha de qual texto utilizar, e à clareza dos motivos pelos quais utilizar esse material. O terceiro momento consistiu no desenvolvimento da regência, a partir da atividade planejada. Essa atividade ocorreu em três etapas:

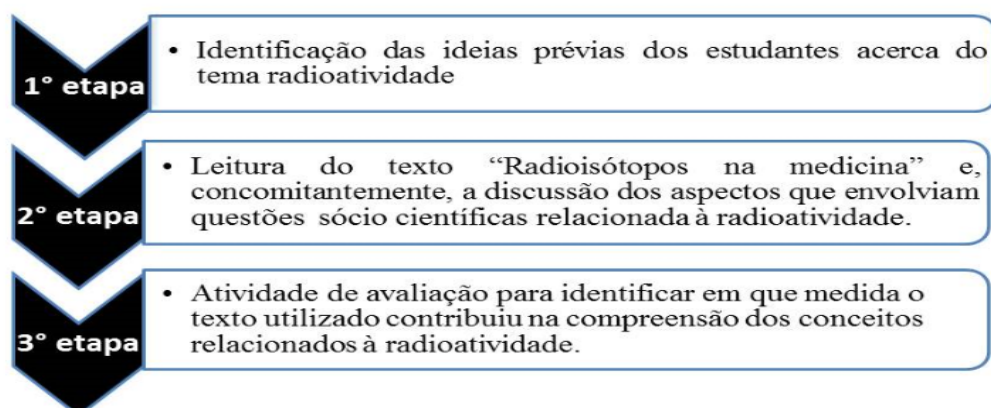


Figura 1: Etapas do desenvolvimento da regência pesquisada.

Resultados e Discussão

Concepções dos estudantes sobre radioatividade e medicina nuclear

A primeira parte do questionário foi aplicada antes da leitura do TDC e teve como objetivo principal identificar as diferentes concepções dos alunos com relação à medicina nuclear e à radioatividade. O objetivo foi o de contextualizar o tema a ser trabalhado em sala de aula, haja vista que o texto tinha como foco a relação da radioatividade na medicina. A Figura 2 expressa os resultados obtidos.

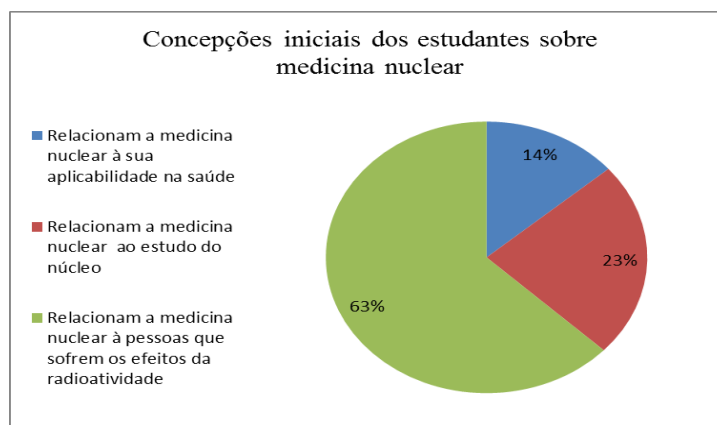


Figura 2: Concepções prévias dos estudantes sobre medicina nuclear

Observa-se que um significativo percentual de estudantes (63%) relacionou a medicina nuclear às pessoas que sofrem os efeitos da radioatividade, evidenciando uma predominância de concepções equivocadas e desarticuladas sobre essa área de conhecimento.

Já quanto à definição conceitual de radioatividade, a maioria dos estudantes não soube definir, relacionando-o apenas a exemplos como: desastres, acidentes, e contaminação. Esses resultados corroboram com dados de outras pesquisas, que indicam que os estudantes do ensino médio têm pouco conhecimento sobre esse tema, apresentando apenas ideias vagas e desarticuladas (PRESTES, CAPELLETTI e SANTOS, 2008)

A partir dessa investigação, buscou-se, na leitura e discussão do texto, trabalhar melhor essas concepções dos estudantes. Essa busca vem a dialogar com os estudos de Azevedo e Silva

(2013), os quais sugerem a necessidade de estratégias em sala de aula para que os estudantes apresentem concepções mais adequadas sobre o tema em questão.

Após a leitura e discussão do TDC, observou-se que 70% dos estudantes passaram a associar a medicina nuclear a uma especialidade da área médica que diagnostica e trata determinadas doenças. Algumas das respostas que apareceram com maior frequência foram:

“É quando a medicina usa quantidades de radiação para descobrir ou tratar uma doença”

“Uma área da medicina que os médicos utilizam da radioatividade para tratar e diagnosticar doenças”

“Área da medicina que utiliza de radioisótopos para diagnósticos e tratamentos”

Observamos que o texto trabalhado em sala permitiu uma aproximação específica da radioatividade com a medicina nuclear, de modo a minimizar a ideia equivocada da radioatividade como um fenômeno essencialmente prejudicial. Para avaliar de que forma os estudantes compreenderam essa aproximação, foi perguntando como é possível realizar o diagnóstico de doenças a partir das radiações. Observou-se que a maioria deles relacionou o diagnóstico aos radionuclídeos emissores de radiação gama, bem como à importância da dosagem correta.

Outra solicitação feita aos estudantes após a atividade desenvolvida foi que eles explicassem o porquê de um isótopo radioativo apresentar decaimento e quais são os tipos de emissões que ocorrem nesse processo. As respostas foram agrupadas da seguinte forma:

- (A) Respostas que mais se aproximaram de um termo cientificamente aceito.
- (B) Respostas que se aproximaram parcialmente de um termo cientificamente aceito.
- (C) Respostas que menos se aproximaram de um termo cientificamente aceito.

Conforme representado na Figura 3, mais da metade dos estudantes deram respostas que se aproximam do que é aceito pela comunidade científica.

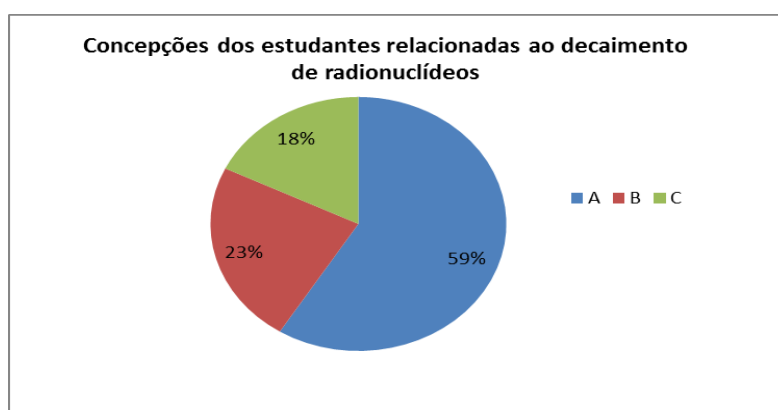


Figura 3: Compreensão dos estudantes sobre decaimento radioativo

As respostas relacionadas à categoria A foram pautadas na instabilidade do núcleo. Além disso, os estudantes afirmaram sobre a liberação de partículas alfa (α), beta (β) e/ou radiação gama (γ) nesse processo. Esse resultado evidencia a compreensão do conceito em questão, podendo assim corroborar com os estudos de Silva e Kawamura (2001), as quais afirmam que

os textos de divulgação científica possuem um grande potencial na aprendizagem de conceitos.

Análise discursiva

Essa parte da pesquisa teve como objetivo analisar qualitativamente o discurso da aula, o que foi possibilitado pela gravação e transcrição na íntegra das falas dos estudantes. A partir das transcrições foi possível observar dois momentos importantes na aula: o diálogo entre aluno-professor e aluno-aluno e o despertar da curiosidade dos alunos. Ressalta-se que as falas foram transcritas de forma que os nomes dos participantes mencionados são fictícios.

Diálogo que o texto permitiu durante a aula

A mediação dialogada com os estudantes é observada em vários momentos da atividade. Um ponto importante a ser destacado é que, ao longo de toda leitura e discussão do TDC, a licencianda convida os estudantes a dialogar durante a leitura do texto, fazendo perguntas, de modo a dar voz aos estudantes, como pode ser observado no trecho a seguir:

Licencianda: vocês conhecem algum fenômeno radioativo?

Samuel: lá em Goiânia.

Maria: o da usina de Fukushima.

Julia: Chernobyl.

Licencianda: qual a diferença, por exemplo, ao que aconteceu em Chernobyl com radioterapia comentada no texto?

Julia: porque a radioterapia é controlada. Chernobyl foi um acidente.

[...]

O ato de perguntar “possui um valor pedagógico inestimável, uma vez que possibilita aos alunos motivação, desequilíbrios em suas estruturas cognitivas e, caso suas perguntas sejam bem respondidas, possibilitam a reestruturação dessas mesmas estruturas” (SILVA e KAWAMURA, 2001, p.324).

Nas transcrições acima, observa-se que, inicialmente, os estudantes associaram a radioatividade somente aos acidentes radioativos que já aconteceram. Logo, a partir das informações presentes no TDC, a licencianda buscou promover uma discussão também sobre os benefícios:

Estagiária: Sobre o que o texto fala?

Samuel: O texto fala sobre como a radioatividade pode ser usada.

Estagiária: E como vocês acham que ela pode ser usada?

Aline: Radioatividade podendo ser usada na medicina.

Estagiária: Então qual seria sua aplicação na medicina?

Carlos: Apresenta utilidade na descoberta do câncer.

Posteriormente, durante o diálogo, já é possível observar uma melhor visão dos estudantes sobre a natureza da radioatividade, de forma que a licencianda, ao invés de dar explicações prontas, instiga aos estudantes na busca de suas próprias respostas:

Licencianda: Então a radioatividade é algo bom ou ruim?

Júlia: Boa e ruim.

Licencianda: Como assim boa ou ruim?

Júlia: Depende de como se utiliza.

Alex: É como a Júlia falou, pode ser boa ou ruim, vai depender.

Licencianda: vai depender de quê?

Alex: de onde ela é utilizada.

Licencianda: e onde ela pode ser utilizada?

Alex: Pode ser utilizada pra diagnosticar e tratar certas doenças, é boa.

Olívia: Para os hospitais é bom.

Dessa forma, fica evidente nas transcrições acima a interação dialógica entre o professor-aluno e aluno-aluno que, numa perspectiva freireana é base da educação problematizadora (FREIRE, 2005). Nesse contexto, a atividade desenvolvida contemplou as vozes dos estudantes, o resgate de seus conhecimentos prévios, assim como as reflexões sobre esses conhecimentos, e a problematização de temas sócios científicos. Sobre isso, Silva e Kawamura (2001), afirmam que o texto de divulgação científica pode contribuir em um diálogo durante a leitura, visto que os alunos expõem suas opiniões e visões sobre determinados assuntos.

No caso específico dessa atividade, o diálogo, mediado pelo texto utilizado, pode ter possibilitado a esses estudantes uma melhor compreensão da natureza da ciência, pois embora eles tenham compreendido a importância da medicina nuclear com base nos estudos da radioatividade, ainda há, sem dúvida, uma visão crítica em relação à própria radiação.

Acredita-se, também, que essa mediação dialógica pode ter contribuído na mudança conceitual dos estudantes quanto aos conceitos relacionados à radioatividade, já discutidas anteriormente. Outras pesquisas também apresentam resultados semelhantes, “constatando, a partir de observações dos **diálogos em sala de aula**, mudanças significativas em algumas concepções dos alunos” (FERREIRA e QUEIROZ, 2012, p.16, grifo nosso). Ainda segundo essas autoras, o desencadeamento dessas interações sociais entre o professor-aluno e aluno-aluno, bem como a inter-relação entre os conceitos científicos e os conceitos prévios, sugerem a ocorrência de aprendizagem durante o processo de interação na atividade de leitura em sala de aula.

O despertar da curiosidade que o texto possibilitou

Após a leitura da primeira parte do texto e a explicação sobre os radioisótopos, muitos questionamentos foram levantados, por exemplos:

Danielly: Mas as pessoas grávidas que fazem isso (se contaminam com elementos radioativos) passam radiação para o filho?

Adriana: Os elementos radioativos vão emitindo radiação até conseguir estabilidade?

Jean: Ai quando atingem a estabilidade eles param de emitir radiação?

Jean: Então existem elementos que são estáveis?

Essas transcrições indicam que alguns momentos foram pautados no levantamento e esclarecimentos de dúvidas e curiosidades.

Sendo assim, o texto escolhido e a sua forma como foi trabalhado em sala de aula, parece ter despertado nos estudantes curiosidades sobre o tema e suas relações com fatos cotidianos. Sobre isso, Rocha (2010) afirma que o texto de divulgação científica abre espaço para o aluno

expor os seus pensamentos, como também as suas dúvidas, podendo isso ser observado nas transcrições acima. Nessa mesma perspectiva, Oliveira e Zancul (2014) também discorrem sobre o interesse e as curiosidades dos alunos que são estimulados através de materiais dessa natureza.

Destaca-se aqui a transcrição da fala da aluna Danielly. Como desdobramento da abordagem do texto, a aluna coloca uma questão para além do conteúdo. Esse é um momento em que

Partindo de estudos preliminares do cotidiano, o aluno pode construir e reconstruir conhecimentos que permitam uma leitura mais crítica do mundo físico e possibilitem tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos, favorecendo o exercício da cidadania (BRASIL, 1999, p. 208).

Então, evidencia-se que o tema central do texto utilizado, além de apresentar uma abordagem de interesse social, possibilita o despertar de curiosidades, curiosidade e interesse dos alunos-leitores acerca do tema.

Considerações Finais

Os resultados obtidos nos indicam alguns dos possíveis benefícios da utilização de um texto de divulgação científica como um auxílio didático. Mais especificamente, a atividade desenvolvida com o TDC “Radioisótopos na medicina” nos permite desenvolver algumas de suas contribuições no processo ensino e aprendizagem sobre a radioatividade.

Em um primeiro momento, ao identificar as ideias prévias dos estudantes, foram observadas concepções equivocadas sobre o que é a medicina nuclear, bem como visões simplistas sobre a radioatividade, relacionadas apenas à sua nocividade. Após a leitura e debate do TDC, evidenciou-se uma melhor apropriação conceitual, tanto do significado da medicina nuclear, quanto da compressão de conceitos científicos relacionados à radioatividade, a saber: o decaimento do isótopo radioativo e alguns tipos de emissões desses radioisótopos.

Outra contribuição está para além do conceito científico, de forma que, nas análises das transcrições das falas, foi possível observar o despertar das curiosidades dos estudantes acerca do tema radioatividade, bem como uma melhor compreensão da natureza da ciência, haja vista que, inicialmente, os estudantes apresentaram uma visão apenas de malefícios das radiações, desconsiderando seus benefícios.

De um modo geral, apresentaram-se dimensões de possibilidades de uso do TDC para trabalhar o conteúdo de radioatividade. Esse material auxiliou o domínio de conceitos, as habilidades de argumentação e a abordagem dos riscos e benefícios da radioatividade. Entretanto, embora o TDC tenha apresentado potencialidades didáticas, essas potencialidades são indissociáveis do papel do professor e de suas decisões pedagógicas, seja na escolha do texto, no deslocamento de linguagem, na aproximação do texto com o conteúdo a ser trabalhado, nas estratégias adotadas para sua utilização, seja na própria compreensão do professor sobre por que fazer uso desse material.

Referências

- AFONSO, C.J. Radioisótopos na Medicina. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v 333, n.5, p. 25-28, 2016.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- FERREIRA, L. N. A; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Alexandria. v.5, n.1, p.3-31, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U., 1986, p. 11 – 48.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru, SP. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteúdo/artigos/3/pdf/p803.pdf> Acesso em: 01 de maio de 2016.

MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Textos de Divulgação Científica em sala de aula para o Ensino de Física. In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003, Bauru, SP. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Painel/PNL235.pdf>. Acesso em: 08 de janeiro de 2017.

PRESTES, M.; CAPELLETTO, E.; SANTOS, K,C,A. concepções dos estudantes sobre radiações. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2008, Curitiba.

ROCHA, M. B. Texto de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**. Rio de Janeiro. v.14, n.29, p. 24-34, 2010.

SILVA, J. A.; KAWAMURA, M. R. D. A natureza da luz: Uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.18, n. 3, p. 316-339, 2001.

OLIVEIRA, L. L.; ZANCUL, M. S. Textos de divulgação científica (TDC) nas aulas de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) para abordar a temática alimentação. **Revista Práxis**, v.1, n.11, p.55-65, 2014.