

ARTIGO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

José Carlos KÖCHE¹¹

Vanilda Salton KÖCHE¹²

Adiane Fogali MARINELLO¹³

Resumo: Este artigo discute o gênero textual artigo de divulgação científica, sua definição, características e estrutura, e sua aplicação no ensino de leitura e escrita no ensino superior. O trabalho faz parte da pesquisa-ensino “Leitura, produção textual e prática de análise linguística a partir de gêneros textuais”, desenvolvida na Universidade de Caxias do Sul - CARVI. A pesquisa apresenta um enfoque qualitativo-interpretativo e de aplicação didático-pedagógica. Este artigo fundamenta-se nos autores Bakhtin (1992), Bueno (1985), Massarani e Moreira (2005), Garcia (1995), Giering (2009), Guedes (2002), Koch (1993), Leibrunder (2003), Loureiro (2003), Zamboni (2001) e Albé et al. (2009).

Palavras-chave: Gênero textual. Artigo de divulgação científica. Leitura e produção textual.

Abstract: *This article discusses the text genre called scientific popularization article, its definition, characteristics and structure, in addition to its application to the teaching of reading and writing in high school. This work is part of the research-teaching Reading, text production and practice of linguistic analysis based on textual genres, developed at Universidade de Caxias do Sul - CARVI. The research presents a qualitative-interpretive approach and didactic-pedagogical use. This article is based on the following authors: Bakhtin (1992), Bueno (1985), Massarani and Moreira (2005), Garcia (1995), Giering (2009), Guedes (2002), Koch (1993), Leibrunder (2003), Loureiro (2003), Zamboni (2001) and Albé et al. (2009).*

Keywords: *Text genre. Scientific popularization article. Reading and writing*

¹¹ Doutor em Filosofia pela Pontificia Universidad de Salamanca. Professor do Centro de Filosofia e Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: jckoche@ucs.br

¹² Mestre em Estudos de Linguagem pela UFRGS. Professora do Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade de Caxias do Sul – CARVI, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: vskoche@ucs.br

¹³ Mestre em Letras e Cultura Regional pela UCS. Professora do Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade de Caxias do Sul – CARVI, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: afmarine@ucs.br

Introdução

No ensino superior, as disciplinas voltadas para a leitura e escrita têm como principal objetivo proporcionar ao acadêmico o aperfeiçoamento de sua competência discursiva. Nesse sentido, cabe ao professor propiciar atividades que possibilitem ao aluno tornar-se um usuário eficiente da língua, por meio da exploração de gêneros textuais de circulação social em situações reais de comunicação.

Este trabalho objetiva caracterizar e analisar o artigo de divulgação científica e propor uma sequência didática que subsidie a prática pedagógica dos docentes. A exploração do artigo poderá possibilitar ao aluno o conhecimento de novas pesquisas vinculadas às diversas áreas do conhecimento e contribuir para o domínio desse gênero.

Fundamentam este artigo os autores Bakhtin (1992), Bueno (1985), Massarani e Moreira (2005), Garcia (1995), Giering (2009), Guedes (2002), Koch (1993), Leibruder (2003), Loureiro (2003), Zamboni (2001) e Albé *et al.* (2009).

O gênero textual artigo de divulgação científica

Vivemos numa época de constantes inovações científicas e tecnológicas, e as pessoas sentem necessidade de ter acesso a novos conhecimentos. Nesse contexto, o gênero artigo de divulgação científica cumpre o papel de tornar públicas as informações vinculadas às diversas áreas da ciência, numa linguagem acessível aos leitores que não têm formação específica.

Conforme Loureiro (2003), a divulgação científica consiste no uso de técnicas de recodificação da linguagem da informação científica e tecnológica, com o objetivo de atingir o público em geral, através de diferentes meios de comunicação de massa. Segundo o autor, a divulgação científica também é denominada vulgarização ou popularização da ciência.

O artigo de divulgação científica geralmente é publicado numa seção específica, em periódicos impressos ou on-line, como nas revistas *Superinteressante*, *Globo Ciência* e *Ciência Hoje* e nos jornais *Folha de S. Paulo*, *O Estado de S. Paulo* e *O Globo*, entre outros. A autoria cabe a um pesquisador da área do conhecimento a que o tema abordado se vincula ou a um jornalista especializado no assunto. No entanto, o artigo pode não possuir autor e, neste caso, o periódico se responsabiliza pela matéria.

Giering (2009) constatou em pesquisa realizada que o artigo de divulgação científica situa-se entre os contextos midiático, didático e científico. Para ela, o contexto midiático abrange os artigos que se aproximam do discurso jornalístico e circulam nos meios de comunicação de massa. Nos artigos que pertencem a esse contexto, predomina o fazer-saber, visto que divulgam os resultados de uma investigação ou uma descoberta científica. Por sua vez, o contexto didático abarca, segundo a autora, os artigos de divulgação científica que apresentam uma organização explicativa do tipo pergunta-resposta. Neles prevalece o fazer-compreender, uma vez que o gênero explica, sobretudo, processos ou funções de um tema do cotidiano do leitor sob a perspectiva científica. Já o contexto científico, conforme Giering, diz respeito à formação sociodiscursiva da ciência, e os artigos de divulgação científica que pertencem a esse contexto se aproximam do gênero artigo científico. Nesses artigos, prepondera o fazer-criar, já que eles colocam uma controvérsia acerca de um tema científico e utilizam essa polêmica como pano de fundo para a divulgação dos resultados da pesquisa. Neles, de acordo com a referida a autora, há um maior grau de cientificidade.

Com relação à tipologia textual, segundo Giering (2009), nos artigos de divulgação científica em que predomina o fazer-saber, são dominantes as sequências narrativa e descritiva; nos artigos em que se sobressai o fazer-compreender, prepondera a sequência explicativa; e naqueles em que predomina o fazer-criar, prevalece a sequência argumentativa.

O artigo de divulgação científica caracteriza-se pela impessoalidade e objetividade. Para Leibrunder (2003), um índice de objetividade é o apagamento do sujeito, que consiste na substituição do ponto de vista de um indivíduo por uma perspectiva supostamente universal e neutra. Observemos um exemplo em que a impessoalidade e a objetividade estão presentes: *É preocupante o aumento contínuo das taxas de mortalidade relacionadas a infecções por bactérias multirresistentes, em todos os continentes* (Revista *Ciência Hoje*, nov. 2011, p.24).

O artigo geralmente apresenta as informações de modo objetivo e imparcial. Contudo, segundo Bakhtin, “um enunciado absolutamente neutro é impossível” (1992, p.308). Assim, não existe uma total imparcialidade do discurso nesse gênero, pois de certa forma ele traz consigo a subjetividade do autor.

O artigo de divulgação científica utiliza recursos visuais, como gráficos, tabelas, fotografias, desenhos e esquemas, acompanhados por legendas. Esses recursos têm relação com o conteúdo do texto verbal e podem ilustrar ou complementar as informações apresentadas, ou ainda acrescentar novos dados. Segundo Massarani e Moreira (2005), os

gráficos e as tabelas permitem ao leitor uma visualização global dos dados, e são inseridos no texto através de referências e legendas explicativas.

Geralmente, esse gênero faz menção ao discurso científico através do uso de citações diretas e indiretas. De acordo com Zamboni (2001), as falas dos especialistas funcionam como argumentos de autoridade por evidenciarem o alicerce do discurso da ciência. Para a autora, as citações contribuem para dar mais credibilidade ao que está sendo dito. Além disso, podemos afirmar que a incorporação da voz do cientista confere maior objetividade ao texto.

No artigo de divulgação científica também pode constar a transcrição de entrevistas realizadas com especialistas da área a que pertence o tema tratado ou com pessoas vinculadas ao assunto abordado. Vejamos um exemplo em que isso acontece: *Leonard explica que este feito os obriga [ursos polares] a “colonizar regiões habitadas pelos humanos onde sua sobrevivência está comprometida”* (Revista *Muy interesante*).

Como se observa no exemplo anterior, para marcar uma citação direta, o artigo de divulgação científica vale-se de aspas. Esse sinal gráfico pode ser usado também para realçar palavras ou expressões estranhas ao texto, em virtude de estas serem empregadas no sentido metafórico ou fazerem parte de uma área específica do conhecimento, ou ainda pertencerem à linguagem coloquial.

Para tornar-se mais acessível ao público leigo, esse gênero textual pode valer-se de diversos recursos linguísticos, como a definição, a nomeação, a exemplificação, a paráfrase, a comparação, a analogia e as figuras de linguagem, como a metáfora e a perífrase.

Para Garcia (1995), a definição consiste numa fórmula verbal que exprime a essência de um ser, objeto ou ideia, com vistas à compreensão de um conceito. Exemplo: *A câibra é uma contração muscular forte, prolongada e parcialmente involuntária* (Revista *Superinteressante*, jan. 1995).

A nomeação realiza o processo inverso da definição, visto que, inicialmente, o texto apresenta as características de um objeto ou ideia e, após, indica sua denominação. Observemos um exemplo de nomeação: *Além disso, os estudos sobre a produção de substâncias naturais por meio de micro-organismos (a chamada biossíntese) também avançaram significativamente [...]* (Revista *Ciência Hoje*, out. 2011, p.34). Nesse caso, o processo nomeado está indicado entre parênteses.

A exemplificação, segundo Leibrunder (2003), torna os conceitos abstratos mais compreensíveis. Exemplificamos: *O inverso também vale: de massa, pode-se criar muita*

energia – esse é o caso, por exemplo, das usinas nucleares (Revista *Ciência Hoje*, dez. 2011, p.39).

A paráfrase é um recurso usado para tornar o artigo inteligível ao leitor que desconhece o vocabulário específico da área. Vejamos um exemplo de emprego de paráfrase em citação indireta: *Sua história evolutiva [dos ursos polares] é, portanto, cinco vezes mais antiga do que se acreditava até o momento, conforme publicação da revista Science* (Revista *Muy interesante*).

As analogias e as comparações são recursos que aproximam coisas ou fatos desconhecidos de elementos do dia a dia do leitor. Segundo Guedes (2002), esses recursos atribuem concretude ao texto. Seguem alguns exemplos:

1) *Algumas [minhocas], é verdade, são tão úteis ao solo que são chamadas de arado natural* (Revista *Superinteressante*, jul. 2007, p.46).

2) [...] *podemos imaginar o espaço-tempo – como os físicos denominam esse contínuo – como algo mais simples: uma daquelas camas elásticas usadas por malabaristas de circo* (Revista *Ciência Hoje*, mar. 2012, p.22).

No exemplo 1, há uma comparação, visto que o artigo faz um paralelo entre dois termos com sentidos diferentes, as minhocas e o arado, em virtude de ambos cavarem a terra.

No exemplo 2, existe uma analogia, pois o texto estabelece uma relação de semelhança entre uma cama elástica e a noção de espaço-tempo. Esta analogia é viável, uma vez que tanto o espaço-tempo quanto a cama elástica estão sujeitos aos efeitos da gravitação.

No artigo de divulgação científica, o emprego de figuras de linguagem, sobretudo de metáforas, é significativo. Segundo Leibrunder (2003), a metáfora ocorre quando existe a transferência de um termo para um campo semântico distinto daquele ao qual comumente está vinculado, havendo mudança do sentido original de acordo com o novo contexto. Vejamos o exemplo: *O INCT de Energia e Ambiente mantém diversas linhas de pesquisa [...], contribuindo com os avanços científicos e tecnológicos necessários para tornar a ‘energia verde’ cada vez mais competitiva e valorizada* (Revista *Ciência Hoje*, set. 2011, p.37). O termo *verde* é utilizado no sentido metafórico, pois se refere à energia oriunda do meio ambiente.

Além da metáfora, o gênero vale-se de outras figuras de linguagem, como a perífrase. Exemplo: *Se você estiver perto do mar, certamente a palavra capaz de lhe causar arrepios é ‘tubarão’*. [...] *Obviamente [...] a obra de Spielberg não é nem de longe o maior problema*

enfrentado pelos chamados 'reis dos mares' (Revista *Ciência Hoje*, dez. 2011, p.49). Ocorre a perífrase, pois há a substituição de um nome comum, tubarões, por uma expressão que os caracteriza, *reis dos mares*.

Quanto à sua organização, o artigo de divulgação científica não tem uma estrutura rígida. Possui título, que tem relação com o assunto abordado pelo texto, e pode também conter subtítulo. Tanto no título como no subtítulo, é comum o emprego de vocábulos ou expressões de duplo sentido, com o intuito de despertar o interesse do leitor. Muitas vezes, já no título ou no primeiro parágrafo, o texto lança perguntas ao leitor: exemplo – *Por que ocorrem os maremotos?* O artigo pode apresentar ainda intertítulos, destacados em negrito, itálico ou em cor diferente, que nomeiam os diversos blocos em que se divide o texto.

O artigo de divulgação científica pode conter *lead*, que aparece geralmente no primeiro parágrafo ou no primeiro e segundo parágrafos, e expõe um resumo do fato científico.

Normalmente, nos parágrafos iniciais, o artigo coloca a questão norteadora com clareza. Na sequência, detalha o conteúdo exposto anteriormente, através da apresentação de causas, efeitos, exemplos, comparações, dados estatísticos, entre outros aspectos. No(s) último(s) parágrafo(s), há um fechamento, em que o gênero retoma a questão abordada e geralmente faz uma avaliação.

O artigo de divulgação científica vale-se de operadores argumentativos para estabelecer relação entre os segmentos do texto, tornando-o coeso. Segundo Koch (1993), esses elementos linguísticos orientam a sequência do discurso, determinando os encadeamentos possíveis com outros enunciados capazes de continuá-lo.

O gênero emprega uma linguagem comum que se aproxima da jornalística, e apresenta as informações com precisão, objetividade e correção. Utiliza alguns termos específicos pertinentes ao tema, mas evita o excesso de palavras que apenas os especialistas da área dominam. Quando o artigo usa termos ou expressões técnicas, há a elucidação do sentido, levando em conta o conhecimento prévio do público-leitor. O gênero introduz esses esclarecimentos por meio de operadores, como *isto é*, *ou seja* e *quer dizer*. Exemplo: *Esses organismos são parasitas obrigatórios, ou seja, se desenvolvem apenas em plantas vivas* (Revista *Ciência Hoje*, mar. 2012, p.38).

Alguns textos valem-se de termos da linguagem familiar com o objetivo de entreter o leitor e aproximar-se dele. Na frase a seguir, o vocábulo *sacada* possui o sentido de

entendimento, percepção: *A principal sacada é enxergar o tempo como uma espécie de lugar onde a gente caminha* (Revista *Mundo Estranho*).

A sequência didática

Conforme Dolz, Noverraz e Schneuwly, uma sequência didática consiste num “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero oral ou escrito” (2004, p.97). Essas atividades objetivam oferecer condições para o aluno se apropriar dos gêneros textuais, a fim de utilizá-los nas mais diversas situações comunicativas.

A sequência didática que consta neste trabalho calca-se nos referidos autores e contempla os quatro componentes que seguem (2004).

1) *A apresentação da situação*: possibilita aos aprendizes vislumbrar a situação comunicativa na qual irão interagir e o gênero textual a ser escrito. Objetiva explicar o projeto coletivo de produção do gênero. Nessa etapa, o docente explicita o contexto comunicativo em que os alunos deverão agir e o problema de comunicação a ser solucionado. Esclarece ainda qual é o gênero textual a ser trabalhado, quem é seu interlocutor, que configuração terá a produção e quem serão os participantes da interação comunicativa. É imprescindível preparar os conteúdos dos textos a serem escritos para que os estudantes reconheçam sua importância e tenham clareza dos temas que irão explorar.

2) *A primeira produção*: permite ao professor diagnosticar quais são os conhecimentos que os alunos possuem em relação às características e à estrutura do gênero em questão, e o que eles sabem sobre o assunto a ser explorado. Na primeira produção, os aprendizes revelam as representações que têm da atividade de linguagem proposta.

3) *Os módulos*: possibilitam o domínio do gênero textual em questão por parte dos estudantes e subsidiam a produção final, fornecendo-lhes os instrumentos necessários para superar os problemas constatados na primeira produção.

Nessa etapa, os diferentes elementos da atividade de produção de um texto são explorados isoladamente. Assim, cada módulo trabalha uma habilidade importante para a apropriação do gênero. Nesse sentido, Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) sugerem:

a) trabalhar problemas de níveis diferentes – a representação da situação comunicativa, a busca, a elaboração ou a criação dos conteúdos, o planejamento do gênero e a realização do texto;

b) variar as atividades e os exercícios – atividades de observação e análise de textos, tarefas simplificadas de produção textual e elaboração de uma linguagem comum, para poder comentar, criticar e melhorar seus textos e/ou dos colegas;

c) capitalizar as aquisições – registro sucinto dos conhecimentos adquiridos sobre o gênero textual durante o desenvolvimento dos módulos, no formato de lista de constatações, lembrete ou glossário.

4) *A produção final*: permite ao aprendiz colocar em prática os conhecimentos sobre o gênero textual adquiridos nas etapas anteriores e as informações obtidas sobre o tema a ser trabalhado.

Nessa etapa, o educando vale-se das noções e instrumentos oriundos dos módulos para subsidiar sua produção, e o professor pode avaliar o trabalho efetuado até o momento. A síntese dos conhecimentos sobre o gênero textual, organizada anteriormente, será utilizada como critério para o professor avaliar a produção escrita do aluno. Servirá também para o aprendiz monitorar a elaboração de seu texto.

Uma sequência didática para a leitura e produção do artigo de divulgação científica

Nesta parte, apresenta-se uma sequência didática voltada para a leitura e escrita do artigo de divulgação científica, com base no referencial teórico de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004). As orientações que seguem são direcionadas aos alunos.

1) *A apresentação da situação que envolve a produção de um artigo de divulgação científica*

Imagine que você trabalha para um jornal local e precisa produzir um artigo de divulgação científica para tornar públicas as informações que constam no artigo científico *Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros – Grande Vitória – ES*, disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/680/1/11.pdf>>.

◆ *Leitura e interpretação do artigo científico indicado*

Pré-leitura

1) De que forma os pesquisadores divulgam suas investigações?

2) Você costuma ler artigos científicos vinculados à sua área de estudo? Que temas despertam seu interesse?

3) Você conhece alguma revista que divulga artigos científicos? Qual(is)?

Leitura

Leia silenciosamente o artigo científico *Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros – Grande Vitória – ES*. Após, acompanhe a leitura em voz alta de seu professor.

Estudo do texto

1. Discussão oral

- 1) Qual é o objetivo do artigo científico que você leu?
- 2) Qual foi o propósito da pesquisa apresentada no artigo científico lido?
- 3) Quem realizou essa investigação?
- 4) Quem foram os participantes da pesquisa?
- 5) Qual era o perfil dos grupos estudados?
- 6) Que características os participantes da pesquisa deveriam apresentar no que diz respeito à alimentação?
- 7) Como é a alimentação ocidentalizada?
- 8) Observe com atenção a estrutura do artigo científico em estudo. O que contempla cada uma das partes indicadas a seguir? a) resumo; b) palavras-chave; c) introdução; d) material e métodos; e) resultados; f) discussão; g) referências.
- 9) Qual é o propósito da inserção de tabelas no artigo científico em análise?

2. Atividades escritas

- 1) Qual era a hipótese inicial dos pesquisadores? Ela se confirmou?
- 2) Por que os pesquisadores tiveram dificuldades para encontrar vegetarianos?
- 3) Quais foram os procedimentos usados na realização da pesquisa?
- 4) No que diz respeito à atividade física, o que o estudo constatou?
- 5) Com relação às práticas alimentares, o que foi possível perceber nos dois grupos?
- 6) Quais foram as diferenças encontradas nos exames bioquímicos dos grupos em análise?

- 7) Quais são as vantagens de consumir carne branca e peixe, de acordo com o texto?
- 8) Conforme o artigo, quais são os riscos da alimentação “ocidentalizada”?
- 9) Segundo o texto, qual(is) é(são) a(s) dieta(s) mais protetora(s) para a saúde?
- 10) Qual é a relação demonstrada na pesquisa entre uma alimentação rica em vegetais e frutas e as doenças crônicas?
- 11) De acordo com a pesquisa, quem são mais saudáveis: os vegetarianos ou os onívoros?
- 12) Que fator determinou os melhores resultados de um dos grupos? Explique.
- 13) Segundo a pesquisa, em que consiste uma alimentação mais saudável? Conforme o estudo, as pessoas em geral estão buscando esse tipo de alimentação?

2) *A primeira produção do artigo de divulgação científica*

A partir da situação comunicativa descrita anteriormente e da leitura do artigo científico indicado, produza um artigo de divulgação científica. Imagine que esse texto será publicado num jornal de circulação regional.

3) *Os módulos*

a) *Análise de um artigo de divulgação científica com mediação do professor*

Leia silenciosamente o artigo de divulgação científica que segue. Após, discuta com seus colegas e professor aspectos que julgar pertinentes.

RISCO ÀS EXPLORAÇÕES

Mais de 16.000 detritos vagam no espaço a 28.000 Km/h

Depois de causar polêmica em todo o mundo pela imprecisão do local da queda e, conseqüentemente, pelo risco de causar danos materiais ou ferir pessoas, destroços do Satélite de Pesquisa de Alta Atmosfera (UARS), da Nasa, caíram ao sul do Pacífico, em uma área remota e grande do oceano, segundo comunicado da Agência Espacial Americana. Lançado no espaço há mais de 20 anos, o satélite artificial, do tamanho de um ônibus e com peso de quase seis toneladas, foi desativado em 2005, mas só há cerca de dez dias entrou na atmosfera da Terra e se desfragmentou em 26 pedaços, caindo no mar. A probabilidade de algum dos destroços do equipamento atingir uma pessoa foi calculada em uma em 3,2 mil. O satélite foi construído com investimento de US\$ 750 milhões e sua finalidade era medir mudanças atmosféricas e efeitos da poluição.

Felizmente, a queda da sucata não causou dano algum. Infelizmente, este é apenas um exemplo de todo lixo que há no espaço. O problema continua. Um estudo americano revelou que a quantidade de lixo no espaço atingiu um nível limite e perigoso. Olhando nos vídeos e nas fotos da Nasa, a órbita da Terra parece um imenso espaço vazio, mas no espaço, onde estão mais de mil satélites, meteorológicos militares e de comunicação, também circundam o planeta milhares de pedaços de sucata espacial. São partes de satélites desativados e detritos resultantes de choques na órbita

terrestre.

Tudo isso está voando à velocidade de 28 mil quilômetros por hora. O problema é tão sério que existe até uma espécie de “guarda de trânsito espacial”, uma agência que monitora a posição de 16.094 pedaços de metal que voam soltos e sem controle pelo espaço.

Por várias vezes, técnicos da Nasa foram obrigados a corrigir a rota dos ônibus espaciais para evitar colisões que seriam desastrosas. Há poucos meses, os astronautas da Estação Espacial Internacional foram obrigados a entrar nas cápsulas de fuga por causa da proximidade de uma sucata espacial que passou a apenas 250 metros deles. Além de ameaçar os astronautas, o volume de lixo espacial que vaga na órbita terrestre ameaça também o mercado das telecomunicações.

Um estudo do Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos diz que a quantidade de lixo espacial chegou a um ponto crítico. É tanta sucata lá em cima que já há detritos suficientes para gerar uma reação quase interminável de colisões, que vão gerar ainda mais destroços. São pedaços bem menores que os originais, mas igualmente destrutivos e perigosos.

Limpeza é inviável em função do elevado custo

Desde o lançamento do Sputnik, o primeiro objeto a entrar em órbita, em 1957, a evolução tecnológica permitiu que naves, foguetes e outras centenas de satélites explorassem o espaço tranquilamente. Após perderem a utilidade, porém, esses objetos permanecem lá e passam da categoria de exploradores para o de poluidores espaciais. Atualmente, segundo a Nasa, mais de 16.000 destroços com mais de dez centímetros cada giram em torno do planeta Terra, provocando colisões e danificando naves, além de 200.000 objetos com tamanho entre um e dez centímetros e dezenas de milhões de partículas menores que um centímetro.

Para a saúde do planeta Terra, o lixo espacial não tem a menor importância, já que representa uma quantidade de massa insignificante, segundo explicam especialistas do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe). A grande afetada, caso o espaço fosse inutilizado, seria a sociedade. Os satélites que atualmente estão em órbita, por exemplo, são responsáveis por transmitir dados, sinais de televisão, rádio e telefone, sem contar os equipamentos que observam a Terra, fornecem informações sobre mudanças climáticas, podem antecipar fenômenos naturais e fazer o mapeamento de áreas. O risco é que o lixo danifique equipamentos necessários para o homem.

Limpar o espaço não é como limpar um terreno baldio. Não existe tecnologia para isso, há apenas algumas ideias. A concretização desses métodos, porém, exige um gasto tão astronômico que acaba sendo inviável.

RISCO às explorações. *Correio Riograndense*, Caxias do Sul, 05 out. 2011. Sabe-tudo, p. 16.

Algumas conclusões que poderão advir da interação professor-aluno

Risco às explorações é um artigo de divulgação científica, publicado na seção *Sabe-tudo* do jornal *Correio Riograndense* e direcionado aos leitores desse periódico. O texto não possui a assinatura do autor, pois o periódico se responsabiliza pela matéria. O gênero cumpre a função de tornar públicas informações oriundas de estudos científicos a respeito do lixo existente no espaço. Esse artigo situa-se no contexto midiático, uma vez que é publicado num meio de comunicação de massa. Nele prevalece o fazer-saber, visto que divulga os resultados de uma pesquisa científica, e predominam as sequências narrativa e descritiva.

Os pesquisadores envolvidos nesse estudo são americanos e pertencem ao Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos e à Nasa. Os fatos observados que motivaram os

cientistas a realizarem a investigação provavelmente foram as quedas de destroços de sucata espacial ocorridas nos últimos tempos. O principal objetivo da pesquisa foi verificar a quantidade de lixo existente no espaço e a que velocidade esse material gira em torno da Terra.

O fenômeno observado no decorrer do estudo foi a existência de pedaços de sucata espacial circundando o planeta Terra. O procedimento usado pelos cientistas na condução da pesquisa consistiu na observação do fenômeno em vídeos e fotos da Nasa. É possível que as perguntas que orientaram a investigação sejam as seguintes: para onde vão as partes dos objetos colocados em órbita em torno do planeta Terra, como naves, foguetes e satélites, após perderem a utilidade? Para onde vão os detritos resultantes de choques na órbita terrestre?

A descoberta resultante da investigação é que a quantidade de lixo existente no espaço atingiu um ponto crítico e perigoso, e a sucata espacial e os detritos voam à velocidade de 28 mil quilômetros por hora.

A pesquisa parece não estar concluída, porque, segundo o jornal, a limpeza do espaço requer novas tecnologias, e isso geraria um gasto “astronômico”.

Quanto à estrutura, o artigo de divulgação científica em estudo intitula-se *Risco às explorações*. O título tem relação direta com a questão norteadora exposta nos parágrafos 2 e 3: *a quantidade de lixo no espaço atingiu um nível limite e perigoso*. O texto apresenta também um subtítulo, *Mais de 16.000 detritos vagam no espaço a 28.000 Km/h*, e um intertítulo, *Limpeza é inviável em função do elevado custo*, os quais facilitam a localização das informações por parte do leitor.

No parágrafo 1 e nas três primeiras orações do parágrafo 2, o texto contextualiza a questão desenvolvida, mediante a apresentação de um fato recente amplamente divulgado pelos meios de comunicação: a queda de destroços do Satélite de Pesquisa de Alta Atmosfera (UARS), da Nasa, no sul do Pacífico.

Nos parágrafos 4-7, o artigo desenvolve a questão central. Expõe as causas da existência de lixo espacial e os efeitos que isso acarreta para o planeta Terra e o ser humano. Aponta como principal causa o fato de naves, foguetes e outros satélites ficarem vagando na órbita da Terra ao perderem sua utilidade. As consequências disso seriam o lixo espacial ameaçar os astronautas, danificar naves, satélites das telecomunicações e outros equipamentos, e também o perigo de haver colisões.

Para tornar mais concreta a constatação de que existe uma grande quantidade de lixo espacial, o artigo apresenta dados: [...] *segundo a Nasa, mais de 16.000 destroços com mais de dez centímetros cada giram em torno do planeta Terra, [...] além de 200.000 objetos com tamanho entre um e dez centímetros e dezenas de milhões de partículas menores que um centímetro* (parágrafo 6).

Para esclarecer a utilidade dos satélites que hoje existem no espaço, o texto vale-se de exemplificações: *Os satélites que atualmente estão em órbita, por exemplo, são responsáveis por transmitir dados, sinais de televisão, rádio e telefone [...]* (parágrafo 7).

No último parágrafo, há um fechamento, em que o artigo retoma a questão abordada e propõe uma comparação para facilitar o entendimento do leitor. O texto relaciona a ação de limpar o espaço com a de limpar um terreno baldio, e diz que essas duas ações não se equivalem.

Para estabelecer relação entre os segmentos do texto, o artigo de divulgação científica vale-se de operadores argumentativos, como: *depois de* (parágrafo 1) e *após* (parágrafo 6) – indicam uma circunstância de tempo; *segundo* (parágrafo 1) – exprime a ideia de conformidade; *mas* (parágrafo 1) e *porém* (parágrafo 6) – contrapõem ideias; *e* (parágrafo 1), *também* (parágrafo 2) e *além de* (parágrafo 4) – estabelecem relação de adição; *para* (parágrafo 4) – expressa finalidade; *por causa da* (parágrafo 4) e *já que* (parágrafo 7) – indicam causa; *caso* (parágrafo 7) – aponta uma condição necessária; *como* (parágrafo 8) – faz uma comparação.

O artigo usa uma linguagem comum que se aproxima do discurso jornalístico, acessível ao público leigo. Emprega alguns termos específicos relacionados às pesquisas espaciais: *órbita da Terra, satélites, ônibus espaciais, astronautas, cápsulas de fuga*. Porém, não usa em demasia palavras que somente os estudiosos da área conhecem.

O texto faz menção ao discurso científico através do uso de citações indiretas: *Um estudo do Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos diz que a quantidade de lixo espacial chegou a um ponto crítico* (parágrafo 5). A citação serve como um argumento de autoridade, pois revela que o texto fundamenta-se nos estudos científicos.

Há também a transcrição de entrevistas efetuadas com pesquisadores: *Para a saúde do planeta Terra, o lixo espacial não tem a menor importância, já que representa uma quantidade de massa insignificante, segundo explicam especialistas do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe)* (parágrafo 7).

O artigo em estudo vale-se de aspas para destacar uma expressão estranha ao texto, usada no sentido metafórico, “*guarda de trânsito espacial*”. Emprega essa expressão com o intuito de esclarecer ao leitor as funções da *agência que monitora a posição de 16.094 pedaços de metal que voam soltos e sem controle pelo espaço* (parágrafo 3).

No texto, prevalece o apagamento da voz do produtor pelo uso da terceira pessoa do discurso, a fim de dar objetividade ao artigo. Porém, a escolha lexical mostra que o produtor não é totalmente imparcial, visto que explicita seu posicionamento diante das informações. No parágrafo 2, a utilização do vocábulo *felizmente* revela seu alívio, pois a queda da sucata não causou nenhum dano. Por sua vez, o emprego da palavra *infelizmente* mostra seu descontentamento com o fato de essa sucata ser apenas uma amostra de todo o lixo que há no espaço.

b) *Atividades com um artigo de divulgação científica*

Pré-leitura

- 1) Quando você dispõe de uma revista ou jornal, costuma ler textos que divulgam estudos científicos? Por quê?
- 2) Nos diversos textos que divulgam informações científicas, geralmente que assuntos despertam mais seu interesse?
- 3) Faça uma leitura inspeccional do texto que segue: em que veículo de comunicação foi publicado? Em qual seção?
- 4) Quem é o responsável pela produção desse texto?
- 5) Para que público, provavelmente, ele se dirige?
- 6) O texto apresenta título, subtítulo(s) e intertítulo(s)? Identifique-o(s).
- 7) O que o título, o subtítulo e o intertítulo sugerem acerca da temática do texto?

Leitura

- 1) Leia silenciosamente o artigo de divulgação científica e, após, acompanhe a leitura em voz alta de seu professor.

O LAGO DA VIDA

Vostok, na Antártida, guarda água mais antiga da Terra

1. Depois de permanecer isolado por misterioso lago Vostok, situado debaixo de uma aproximadamente 15 milhões de anos, o camada de gelo de quatro quilômetros, na

Antártida, poderá ser, finalmente, desvendado. Após 20 anos de perfurações na região, uma equipe de cientistas russos alcançou a superfície do lago da vida, como foi batizado pela comunidade científica.

2. Vostok tem cerca de 300 quilômetros de comprimento, 50 quilômetros de largura e quase mil metros de profundidade em algumas regiões. Sua água doce, saturada de oxigênio como nenhuma outra no planeta, pode abrigar formas de vida pré-históricas, espécies de bactérias que sobreviveram a diversas mudanças climáticas e geológicas, e podem ajudar a explicar a origem da vida na Terra e a possibilidade de sua existência em outros planetas.

3. “Essa água é provavelmente a mais antiga do planeta. Não temos provas concretas, mas os dados indicam que, no fundo do lago, deve haver formas de vida como extremófilos”, afirmou a cientista chefe da expedição do Instituto de Pesquisas Árticas e Antárticas da Rússia, Valery Lukin.

4. “Se não encontrarmos nada, isso também seria uma descoberta. Mas se acharmos algum organismo, poderemos estudar a evolução de espécies que não tiveram nenhum contato durante milhares de anos com a atmosfera terrestre”, disse. Os cientistas afirmam ainda que os resultados da exploração no lago ajudarão a prever as mudanças climáticas na Terra durante os próximos séculos, já que o Vostok guarda a memória climática dos últimos séculos.

5. A intenção dos cientistas é levar amostras de água congelada do Vostok à Rússia em maio. “Aí saberemos se Vostok é o lar de novos micro-organismos, bactérias ou nada”, declarou Lukin.

6. Alguns cientistas ocidentais se mostraram preocupados com o risco de contaminação do lago, mas os russos garantem ter usado equipamentos especiais de perfuração para não danificar o ecossistema do Vostok. A Rússia é, pela primeira vez, líder mundial em algum campo científico desde que Yuri Gagarin se tornou o primeiro astronauta da história, em abril de 1961. É preciso reconhecer que a casualidade jogou a favor dos russos. Quando abriram sua estação de pesquisa na Antártida, em 1957, eles não sabiam que, justo debaixo

dela, havia um lago. Vostok é o maior lago subterrâneo entre os mais de 100 que se encontram sob o continente gelado.

Técnica pode ser usada em Marte

7. A descoberta do lago Vostok é o primeiro passo para encontrar vida em outros planetas, como Marte, onde as condições são parecidas com as do continente gelado, disse a chefe da expedição antártica russa. “Na estação de Vostok, a temperatura chega a 89,2 graus negativos, e em Marte é de 90 graus abaixo de zero”, afirmou Valery Lukin. Os cientistas russos destacaram que “os equipamentos usados para perfurar o gelo que cobria o lago e desenhados com esse único fim pelo Instituto de Engenharia de Minas de São Petersburgo foram um sucesso. Por isso, essa tecnologia poderia ser utilizada agora para explorar outros planetas” (O LAGO da vida. *Correio Riograndense*, Caxias do Sul, 29 fev. 2012. Sabe-tudo, p. 16).

Dimensões	
Localização	Estação Vostok, Antártida
Área da superfície	14.000 km ²
Comprimento máximo	300 km
Largura máxima	50 km
Volume	5.400 km ³
Profundidade	1.000 m

Saiba mais

Extremófilos: organismos que conseguem sobreviver em condições extremas, que matariam a grande maioria dos seres vivos conhecidos. Grandes profundidades no mar, leitos de vulcões ativos são exemplos de ambientes inóspitos. Estudando como isso acontece, os cientistas buscam prever como a vida pode se desenvolver em outros planetas e podem explicar ainda como começou em nosso planeta.

Estudo do texto

3. *Discussão oral*

1) As hipóteses levantadas acerca da temática do texto se confirmam após a leitura?

Explique.

2) Quem são os pesquisadores envolvidos na investigação apresentada no texto?

3) Qual é o principal objetivo da pesquisa?

4) Há quanto tempo o estudo vem sendo desenvolvido naquela região?

5) Qual é a descoberta divulgada pelo texto?

6) Onde se localiza o lago Vostok?

7) Quais foram os procedimentos usados pelos cientistas na condução da pesquisa?

8) As águas do lago Vostok são superficiais? Justifique.

9) Por que o lago Vostok é caracterizado como *misterioso*?

10) A pesquisa está concluída? Explique.

11) Que novas perguntas surgiram entre os cientistas a partir da descoberta do lago Vostok?

12) Qual é a relevância da descoberta do lago para a Rússia?

4. *Atividades escritas*

1) Substitua os termos destacados nos fragmentos que seguem por outros de mesmo sentido. Considere o contexto em que eles foram empregados.

a) “Aí saberemos se Vostok é o *lar de novos* micro-organismos, bactérias ou nada”, declarou Lukin (parágrafo 5).

b) [...] o Vostok guarda a *memória climática* dos últimos séculos (parágrafo 4).

2) Mediante o uso do dicionário, defina os termos a seguir.

a) bactérias (parágrafo 2)

b) planeta (parágrafo 2)

c) atmosfera (parágrafo 4)

d) micro-organismos (parágrafo 5)

e) ecossistema (parágrafo 6)

3) Aponte sinônimos para os vocábulos do texto, levando em conta o contexto em que foram empregados.

a) desvendado (parágrafo 1)

b) saturada (parágrafo 2)

c) expedição (parágrafo 3)

d) evolução (parágrafo 4)

e) exploração (parágrafo 4)

f) intenção (parágrafo 5)

g) amostras (parágrafo 5)

h) contaminação (parágrafo 6)

i) danificar (parágrafo 6)

j) casualidade (parágrafo 6)

k) subterrâneo (parágrafo 6)

4) Qual é o sentido do título *O lago da vida*?

5) Indique as informações solicitadas sobre o lago Vostok:

a) tempo em que permaneceu isolado;

b) características da água.

6) Que precauções os cientistas russos tomaram para não danificar o ecossistema do lago?

7) Por que os russos se preocuparam com a preservação do ecossistema do Vostok?

8) Por que a cientista Valery Lukin afirma *Se não encontrarmos nada, isso também seria uma descoberta*?

9) Explique a afirmação *a casualidade jogou a favor dos russos*.

10) Por que o texto *O lago da vida* é considerado um artigo de divulgação científica?

11) No início do texto, há um *lead* que expõe sinteticamente a descoberta científica. Responda as questões que seguem com base no *lead*. a) Quem? b) O quê? c) Quando? d) Onde? e) Como? f) Por quê?

12) Nos parágrafos 2-6, o texto detalha o conteúdo exposto no primeiro parágrafo. Que avanços científicos poderão ocorrer a partir da investigação do ecossistema do lago Vostok?

13) No fechamento, o artigo de divulgação científica retoma a questão abordada e explica a repercussão positiva da descoberta do lago Vostok. Por que essa descoberta contribui para a pesquisa em outros planetas?

14) O texto emprega termos específicos vinculados ao campo semântico da Geografia. Cite dez desses vocábulos.

15) O artigo em estudo expõe as falas dos especialistas.

a) As falas aparecem em forma de citação direta e/ou indireta? Exemplifique.

b) Qual é a importância dessas citações para o texto?

16) Qual é a pessoa do discurso empregada no artigo? Que efeito de sentido essa escolha provoca no texto?

17) No artigo, percebe-se o uso reiterado do verbo *poder*.

a) Aponte três exemplos.

b) Explique a relação existente entre o emprego desse verbo e o sentido global do texto.

c) Relacione a presença do verbo *poder* e o uso do advérbio *provavelmente* no parágrafo 3.

18) O artigo *O lago da vida* vale-se de exemplificações para ser mais acessível ao público leigo. Aponte duas exemplificações.

c) *Sistematização dos conhecimentos sobre o artigo de divulgação científica*

Organize um esquema com suas conclusões sobre as características e a estrutura do gênero textual artigo de divulgação científica.

d) *Pesquisa e elaboração de conteúdos para a produção do gênero*

Releia o artigo científico *Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros – Grande Vitória – ES* e sublinhe as informações mais relevantes.

e) *O planejamento do artigo de divulgação científica*

Elabore um plano-guia do artigo de divulgação científica que irá produzir, organizando as ideias que nortearão sua produção. Atente para o assunto, o objetivo e o interlocutor que almeja atingir com seu texto.

f) *Primeira reescrita do artigo de divulgação científica*

Reescreva o artigo de divulgação científica que você produziu a partir dos estudos efetuados, do plano-guia que já organizou e dos itens que seguem. Se julgar sua primeira produção inadequada, desconsidere-a e escreva um texto totalmente novo.

- Objetivo da pesquisa.
- Pesquisadores envolvidos e instituição a que se vinculam.
- Participantes da pesquisa (características demográficas; definição de onívoros e vegetarianos).
- Pergunta da pesquisa.
- Hipótese inicial.
- Procedimentos usados pelos cientistas na condução da pesquisa.
- Resultados quanto:
 - ao estilo de vida (ocupação, atividade física, tempo dedicado ao sono);
 - aos hábitos alimentares (almoço em domicílio; ingestão calórica; consumo de açúcares, adoçantes artificiais, óleos, sal e suplementos; ingestão de bebidas alcoólicas e refrigerantes; consumo de alimentos fritos, proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e ferro);
 - aos exames bioquímicos;
 - às medidas, índice de massa corporal e relação cintura/quadril;
 - aos índices de sobrepeso e obesidade central e abdominal;
 - aos índices de colesterol, triglicérides e glicemia de jejum;
 - ao risco cardiovascular.
- Conclusões em relação:
 - ao consumo de carne branca e peixe;
 - ao efeito protetor da dieta vegetariana;
 - à dieta vegetariana equilibrada X dieta onívora com grandes quantidades de vegetais.
- Descoberta.

4) *A produção final*

a) *A revisão e a reescrita*

Retome a proposta de produção de um artigo de divulgação científica, revise seu texto e realize a produção final. Para isso, leve em conta as observações do professor e as inadequações que você mesmo percebeu em seu texto.

b) *Leitura em voz alta do artigo de divulgação científica*

Leia para seus colegas o artigo de divulgação científica que você produziu.

Considerações finais

Este trabalho discutiu o artigo de divulgação científica e propôs uma sequência didática para o estudo desse gênero voltada aos estudantes do ensino superior. O artigo de divulgação científica faz parte do contexto comunicativo dos alunos e sua exploração poderá contribuir para a apropriação do gênero por parte do acadêmico, bem como para o desenvolvimento de sua competência discursiva, com vistas ao estabelecimento da interação social. Também lhe permitirá tomar conhecimento dos resultados de pesquisas recentes vinculadas às diversas áreas do conhecimento.

Assim, com essa proposta pedagógica, almeja-se colaborar com os estudos na área da linguagem e, sobretudo, disponibilizar subsídios teórico-práticos voltados para a leitura e a escrita de gêneros textuais, especialmente do artigo de divulgação científica. Busca-se ainda ampliar as oportunidades de letramento dos alunos, o que possibilitará a formação de sujeitos críticos, autônomos e criativos, e sua efetiva inserção social.

Referências

ALBÉ, M. H. et al. A organização retórica do artigo de divulgação científica midiático: a relação de elaboração e os contextos científico e midiático. In: MOTTA-ROTH, D.; GIERING, M. E. (Orgs.). **Discursos de popularização da ciência**. Santa Maria, RS: PPGL Editores, v. 1, 2009. (Coleção HiperS@beres). Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/hipersaberes/volume1/textos/t1.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2012.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BUENO, W. da C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, n. 37, v. 9, p.1420-1428, set. 1985.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. e colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. Trad. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004. p.95-128.

GARCIA, O. M. **Comunicação em prosa moderna**. 16. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1995.

GIERING, M. E. A organização retórica de artigos de divulgação científica midiática e a organização sequencial do texto: fatores ascendentes e descendentes. **Desenredo**, Passo Fundo, jan./jun. 2009, v. 5, n. 1, p.60-75. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rd/article/view/920/550>> . Acesso em: 16 abr. 2012.

GUEDES, P. C. **Da redação escolar ao texto: um manual de redação**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. (Org.). **Gêneros do discurso na escola: mito, conto, cordel, discurso político, divulgação científica**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p.229-253.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p.88-95, jan./abr. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n1/15976.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2012.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. A retórica e a ciência dos artigos originais à divulgação científica. **MultiCiência**, São Paulo, maio 2005, n. 4, p.1-18. Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_04/a_04_.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2012.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: Subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.

Referências de textos jornalísticos

CESAR, C. L. O antiátomo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 48, ed. 288, dez. 2011. p.39.

CHAVES, M. S. C.; ALMEIDA, N. P. de. Ferrugens do trigo: segurança alimentar ameaçada. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 49, ed. 290, mar. 2012. p.38.

FERREIRA, F. A.; CRUZ, R. S.; FIGUEIREDO, A. M. S. Superbactéria. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 48, ed. 287, nov. 2011. p.24.

GALVÃO, E. F. A mecânica quântica das viagens no tempo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 49, ed. 290, mar. 2012. p.22.

GUARIEIRO, L. L. N.; TORRES, E. A.; ANDRADE, J. B. de. Energia verde. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 48, ed. 285, set. 2011. p.37.

LOPES, A. A.; GUIMARÃES, D. O.; PUPO, M. T. Quando os micro-organismos salvam vidas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 48, ed. 286, out. 2011. p.34.

MENDONÇA, F. F.; FORESTI, F. T. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 48, ed. 288, dez. 2011. p. 49.

OPPERMANN, Á. Qual é a utilidade das minhocas? **Superinteressante**, São Paulo, ed. 241, jul. 2007. p.46.

O QUE é a Teoria da Relatividade? **Mundo Estranho**. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-e-a-teoria-da-relatividade>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

PERDA de sódio e potássio provoca a câibra. **Superinteressante**, São Paulo, ed. 88, jan. 1995. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/esporte/perda-sodio-potassio-provoca-caimbra-489015.shtml>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

SANZ, E. **Los primeros osos polares son mucho más primitivos de lo que se pensaba**. Disponível em: <<http://www.muyinteresante.es/los-primeros-osos-polares-son-mucho-mas-primitivos-de-lo-que-se-pensaba>>. Acesso em: 23 abr. 2012. – Tradução das autoras.