

O caso Plutão: uma análise das potencialidades do uso de textos não didáticos no ensino de astronomia

Fernanda Marchi¹, Vanessa Nóbrega de Albuquerque¹ e Cristina Leite²

¹Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Emails: fernanda.marchi.oliveira@usp.br, vanessan@usp.br. ²Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Email: crismilk@if.usp.br.

Resumo: A formação de leitores críticos, que percebam os múltiplos sentidos ideológicos e interpretações dados a um mesmo tema em diferentes meios, tornou-se essencial com o crescimento da circulação de informações. A inserção de variados materiais que divulgam a ciência no contexto escolar permite as suas comparações, auxiliando na formação desse tipo de leitor e aguçando sua criticidade. Este trabalho analisa dois textos não didáticos sobre a reclassificação de Plutão, tema relacionado à astronomia, área da ciência bastante presente na mídia, que provoca a curiosidade das pessoas e, no entanto, é pouco presente nos livros didáticos. Para a análise desses textos são abordadas as diferenças e similaridades das publicações propostas quanto aos aspectos relativos à atualidade do tema, o olhar de sedução que promovem, o sensacionalismo, a simplificação de seus conteúdos e seus potenciais educacionais. Verifica-se que esses textos podem motivar a discussão sobre a reclassificação de Plutão, de modo que seus conteúdos se complementam e se contrapõem, contribuindo para a formação dos sujeitos leitores. Em um dos textos há um apelo emocional e uma maneira exagerada no tratamento do tema, enquanto no outro, os argumentos construídos pelo autor têm como objetivo desconstruir o espetáculo e esclarecer o alvoroço provocado pela mídia.

Palavras-chave: textos não didáticos, divulgação científica, leitura, natureza da ciência, ensino de astronomia.

Title: The Pluto case: An analysis of the potentialities for the use of non-didactic texts in astronomy teaching.

Abstract: The formation of critical readers, who realize the multiple ideological meanings and interpretations given to a same subject in different media has become essential with the growth of the circulation of information. The use in school context of different materials that disseminate science allows their comparisons, contributing to the formation of this kind of reader and improving their criticism. This article analysis two non-didactic texts about the reclassification of Pluto, theme that is related to astronomy, a science area that is very present in the media, that causes people's curiosity but is hardly present in textbooks. In the analysis of these texts, the differences and similarities of the publications are investigated, regarding the aspects of currently of the theme, the seductive look

promoted, the sensationalism, if the content is simplified and their education potentialities. It seems that they can motivate discussions on the reclassification of Pluto, as their contents are opposed but complementary, contributing to the formation of readers. In one of them there is an emotional appeal and an exaggerated manner to treat the subject, while in the other the arguments constructed by the author seek to deconstruct the show and explain the uproar caused by the media.

Keywords: non-didactic texts, scientific publicizing, reading, nature of science, astronomy teaching.

Introdução

Um dos objetivos da divulgação científica é tornar o conhecimento científico acessível ao público de não cientistas, criando uma ponte entre o meio científico e a sociedade (Sánchez Mora, 2003). Trata-se de um saber que muitas vezes se expressa em uma linguagem especializada e que, ao sair do campo científico para ser divulgado, muda sua composição e sua forma (Cunha, 2008). Alguns temas tornam-se de interesse do grande público devido à curiosidade que instigam, ou mesmo devido à abordagem dada pela mídia, que, através de alguns recursos, recria os conceitos da ciência com a intenção de atrair os mais variados leitores. Conforme aponta Grillo (2005), “a adequada compreensão de um gênero só pode se dar se considerarmos o campo no qual foi produzido e circula” (p. 135), de modo que se torna importante um olhar crítico para a multiplicidade de sentidos inerentes ao contexto nos quais se produzem os diferentes textos, pois estes são carregados de conteúdos ou sentidos ideológicos, o que possibilita diferentes intencionalidades, interpretações e significados.

Concernente à importância da leitura e do desenvolvimento de atividades que envolvam textos não didáticos no contexto escolar, diversas pesquisas têm se dedicado ao estudo da leitura como uma estratégia de ensino (Marchi e Leite, 2010, 2011). As motivações apresentadas pelos pesquisadores na área de Ensino de Física para o trabalho em sala de aula com a leitura de textos não didáticos são as mais variadas, relacionadas à possibilidade de se promover o aprendizado tanto de conteúdos curriculares, quanto de temas que não estejam presentes no currículo (Silva e Kawamura, 2001) ou a realização de atividades diferenciadas que promovam o debate entre alunos e professores (Dias e Almeida, 2009, 2010), acreditando-se, também, que os alunos, em contato com esses materiais, possam interessar-se mais pela disciplina (Almeida e Ricon, 1993). Segundo Ribeiro (2007), o uso de materiais de divulgação científica no contexto escolar pode motivar os alunos e criar o interesse por temas científicos a partir do contato com discursos e linguagens diferentes dos habituais, além de desenvolver o hábito da leitura e ampliar seu mundo de leitura e a leitura do mundo, possibilitando a formação de leitores críticos e inserindo novos temas e abordagens nas aulas de Física. Em relação aos sentidos produzidos pelos alunos a partir da aplicação de uma atividade de leitura de um livro de divulgação científica, Zanotello e Almeida (2007) destacam a importância da mediação do professor na atividade, no intuito de desconstruir equívocos que a leitura do material possa proporcionar e

para a superação de dificuldades e dúvidas apresentadas na compreensão de um texto proposto no contexto escolar.

No que se refere ao discurso científico, faz-se necessária uma reflexão aprofundada sobre este tema, uma vez que vivemos um período em que há uma valorização exagerada daquilo que leva o adjetivo “científico”, atribuindo-se, em muitos casos, o status de “verdade inquestionável” a tudo o que está “comprovado cientificamente”. Sobre isso, Chalmers (1993, p. 16) afirma que:

“Aparentemente há uma crença amplamente aceita de que há algo de especial a respeito da ciência e de seus métodos [...]. A atribuição do termo “científico” a alguma afirmação, linha de raciocínio ou peça de pesquisa é feita de modo que pretende implicar algum tipo especial de confiabilidade”.

Tal concepção é também reforçada por livros que exaltam a ciência sem restrição, ou por jornais e revistas que divulgam descobertas científicas como observações decisivas e verificadas, desprezando a informação de que, muitas vezes, os próprios cientistas não aceitam completamente os resultados apresentados (Collins e Pinch, 2003). Dada a não neutralidade na escrita dos textos e a atual valorização acrítica e exagerada do discurso científico, reitera-se a importância sobre uma reflexão mais aprofundada sobre essas questões; além do que, como expõem Cachapuz *et. al* (2005, p. 38), “numerosos estudos mostram que o ensino transmite visões da ciência que se afastam notoriamente da forma como se constroem e evoluem os conhecimentos científicos”.

Considerando que esta supervalorização da ciência pode ser decorrente de um desconhecimento sobre o processo de construção da ciência, visão na qual não se considera a possibilidade do erro, da existência de controvérsias e divergências sobre algumas resoluções, ou de influências políticas, econômicas e sociais nos avanços da ciência e no processo de construção do saber científico (Chalmers, 1994; Kneller, 1980; Vieira Pinto, 1979), é de relevante importância uma discussão mais profunda a respeito do próprio fazer científico e das implicações quando se assume este discurso como verdadeiro.

Uma percepção mais aprimorada sobre estes aspectos pode promover uma postura mais crítica em relação à ciência e um julgamento mais consciente do valor do saber científico, o que se tornou essencial para uma maior compreensão e atuação no mundo (Menezes, 2010; Chassot, 2006).

Dentre os temas presentes nos materiais de divulgação científica, a curiosidade que a área da Astronomia incita nos indivíduos pode servir de motivação para promover as percepções anteriormente mencionadas, utilizando textos relativos a esta área do conhecimento para leitura e discussão em sala de aula. Como afirmam Gomide e Longhini (2011):

“É fato que a Astronomia está presente no cotidiano do ser humano. O homem, como ser histórico, vincula sua existência a fatos, datas e a questões relacionadas ao céu, as quais, via de regra, provocam curiosidade e interesse. Para os alunos, não é diferente; a vontade de entender o desconhecido e seus mistérios é motivo de grandes discussões.” (p. 35).

Nestes contextos que contemplam a divulgação da ciência e o interesse que temas da Astronomia podem despertar nos estudantes, um assunto de grande repercussão na mídia em 2006 foi a reclassificação de Plutão de planeta para planeta-anão. Sobre este tema, na perspectiva dos estudos da Análise do Discurso e da Linguagem, Cunha (2008) analisou as concepções de ciência que apareceram em cinco reportagens publicadas em jornais brasileiros no dia 25 de agosto de 2006. Este estudo identificou que os jornais analisados trazem a ciência de forma essencialista e isenta de discussões, e que “podem conduzir o leitor a interpretações, visões e concepções de Ciência estereotipadas, equivocadas ou até mesmo incorretas” (p. 10). Grillo e Ferraz (2009), também com a temática da reclassificação de Plutão, realizaram um estudo em textos de divulgação científica na mídia impressa brasileira sob a ótica da análise linguística de textos e “com o propósito de compreender o modo próprio de organização e produção de sentidos” (p. 136). Nesta pesquisa, as autoras analisaram duas reportagens publicadas no ano de 2006, sendo uma da revista Pesquisa Fapesp e outra do jornal O Estado de São Paulo (OESP) verificando que a notícia do OESP procura a imparcialidade em seu discurso, uma vez que traz vários pontos de vista sobre o tema abordado, além daqueles que são apresentados pelos astrofísicos. Por sua vez, este aspecto identificado no OESP difere-se da revista Pesquisa Fapesp, cujo público alvo é a comunidade científica e traz, especificamente, o ponto de vista deste público. Ademais, as autoras mencionam que a escolha da nomenclatura da nova classificação de Plutão, “planeta-anão”, marca duas vozes em conflito dentro desta comunidade científica, ou seja:

“Na estrutura interna ao nome composto, o elemento determinado ‘planeta’ traz a posição daqueles que defendem a manutenção de Plutão como planeta, e o determinante ‘anão’ acrescenta um traço semântico para evidenciar a posição da maioria da comunidade científica que não o vê com as mesmas características de planetas prototípicos (Terra, Marte, Vênus, etc).” (Grillo e Ferraz, 2009, p.146).

Os resultados destas pesquisas ajudam a identificar o potencial do uso de materiais de divulgação científica e do tema em questão, tanto como mediadores de discussões sobre características do processo de construção do conhecimento científico, quanto possibilidades de estímulo ao debate sobre as formas como diferentes meios veiculam um mesmo tema científico. Albuquerque e Leite (2011), em um estudo dos episódios que envolveram as várias definições para planeta desde as primeiras observações do céu realizadas por nossos ancestrais até chegar à nova classificação de Plutão em 2006, elencam algumas características da natureza da ciência que ficam evidentes durante o estudo de tais episódios. Dentre elas, destacam a possibilidade de percepção do caráter transitório e temporário do conhecimento científico ao serem estudadas as mudanças de classificação pelas quais passaram vários corpos celestes ao longo da história, ou então a possibilidade de se compreender a ciência como um processo em construção, quando os indivíduos se deparam com os conflitos e divergências que envolveram a nova classificação de Plutão.

Dadas as considerações anteriormente apontadas, propõe-se neste trabalho a análise das potencialidades, se levados à circulação no ambiente escolar, de dois textos publicados em 1999 sobre a nova classificação de

Plutão, uma vez que nesse ano o tema percorreu a mídia mundial, tendo em vista a primeira tentativa de mudar a classificação de Plutão pela União Astronômica Internacional (UAI) – International Astronomical Union (IAU) - (Mello, 1999, 2010); desta forma, admite-se que esses textos publicam os primeiros discursos controversos sobre o tema. Sendo assim, suas leituras podem ajudar a compreender a polêmica atual, posto que o assunto retornou aos jornais e revistas no ano de 2011 devido às novas medições de Éris, corpo celeste transnetuniano descoberto por Michael Brown. Este acontecimento teria motivado a aceleração na mudança da classificação de Plutão definida em 2006, por aquele ser maior que este, resultado posto em dúvida pelos cientistas que realizaram as novas medições (Miranda, 2011; Salvador, 2011).

Apresentação do corpus e metodologia de análise

O corpus de análise constitui-se de dois textos, sendo eles: uma reportagem que aborda um tema de ciência, extraída da revista *Veja* (“Na segunda divisão”, *Revista Veja*, edição 1581, 27/01/1999, p. 110) e um conjunto de textos assinados por S.Ferraz-Mello, os quais compõem um artigo publicado no *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB)* (“O Planeta Plutão”, *Boletim da SAB*, volume 18, nº2, 1999, p. 39-42). Esta seleção, que envolve uma revista impressa semanal de amplitude nacional e uma publicação de cunho científico, justifica-se pela hipótese de que “a comparação de um mesmo instante discursivo em duas esferas de circulação permite evidenciar os traços dialógicos particulares e o modo próprio de organização e produção de sentido de cada gênero de enunciado” (Grillo e Ferraz, 2009, p. 139); ou seja, diferentes publicações com intenções, contextos de produção e públicos-alvo distintos, possibilitam a comparação de diferentes abordagens sobre um mesmo tema e, no caso desta pesquisa, o comprometimento com a veiculação do conhecimento científico e a imagem da ciência transmitida por cada uma delas. Estas características, conforme mencionado anteriormente, devem ser explicitadas aos estudantes, além do uso de diferentes textos possibilitarem a introdução, abordagem e comparação de diferentes veículos de informação.

A revista *Veja*, de periodicidade semanal e circulação nacional é, segundo informações prestadas aos seus potenciais assinantes (em: <https://www.assine.abril.com.br/assinar/revista-veja>), uma “revista investigativa e esclarecedora que repercute em todo o país, com reportagens que antecipam e explicam as grandes questões do Brasil e do mundo”. Em contrapartida, o boletim editado pela Sociedade Astronômica Brasileira tem como finalidade informar seus associados sobre as atividades realizadas por essa sociedade e os assuntos relativos à Astronomia de interesse da comunidade astronômica, bem como o estabelecimento de um canal através do qual os astrônomos profissionais possam comunicar-se com o público geral (em: <http://sab-astro.org.br/boletim.html>). Sendo assim, nesta pesquisa serão comparados os modos como um mesmo tema é divulgado para o público leitor de uma revista informativa de grande circulação nacional e para público do meio científico, composto por especialistas da área, e que, embora tenha o caráter de divulgação entre os

pares, também tem intenções de informar o público não inserido neste meio.

Considerando a não neutralidade na escrita de textos, foram analisadas as características a eles inerentes enquanto materiais que veiculam temas ou divulgam a ciência, tomando como referência o quadro de características e potencialidades educacionais dos textos de divulgação proposto por Ribeiro (2007). Estes elementos, tomados neste trabalho como categorias de análise, consistem no resultado de uma pesquisa na qual foram estabelecidas reflexões orientadas por uma concepção de educação fundamentada no pensamento de Paulo Freire,

“[...] a respeito das formas sobre as quais a divulgação científica pode contribuir, quando entendida como instrumento didático pedagógico, para a formação de cidadãos críticos, atuantes e transformadores de sua realidade”. (Ribeiro, 2007, p. 11).

No que se refere às características inerentes aos textos de divulgação, tem-se:

(a) Simplificação/redução do complexo: com a intenção de tornar os conteúdos científicos inteligíveis ao público alvo, utilizam-se recursos que simplificam a linguagem apresentada nos textos, principalmente através de comparações, analogias e metáforas;

(b) Fragmentação: as notícias sobre ciência e tecnologia podem ser apresentadas através de informações dispersas, sem contexto, consolidando uma visão única e/ou reproduzindo os acontecimentos de maneira superficial;

(c) Sensacionalismo: a ciência é tratada de forma exagerada, transformando os fatos em acontecimentos com forte apelo emocional ou espetáculos;

(d) Imagem da ciência: a ciência e a atividade científica são apresentadas nos textos muitas vezes associadas a “grandes descobertas, ao avanço técnico, à melhoria da vida humana e à busca da verdade” (Ribeiro, 2007, p. 4), como também “à existência de um método científico único e infalível” (p. 46), ou à construção de um estereótipo de cientista.

As categorias correspondentes às potencialidades educacionais do uso dos textos de divulgação no espaço escolar, denominadas de vertentes por Ribeiro (2007), foram delineadas tomando como base as características e dimensões da divulgação científica, as possibilidades de estratégias de utilização de textos dessa natureza em sala de aula e as intenções e papéis atribuídos à divulgação, identificadas pela autora em pesquisas das áreas de Comunicação e Ensino de Ciências. Tais potencialidades foram sistematizadas nas seguintes vertentes:

(a) Mundo da leitura, leitura do mundo: considera-se o texto como um instrumento que possibilita o desenvolvimento de habilidades leitoras e do hábito da leitura, levando o leitor a redescobrir o mundo e as formas de pensá-lo;

(b) Formação do espírito crítico: procura-se estimular o olhar crítico para a realidade, seja tanto para o processo de produção do conhecimento científico e suas aplicações, quanto para o desenvolvimento de uma atitude

reflexiva, de percepção do real e de uma atitude de permanente inquietação intelectual;

(c) Contextualização e atualidade: os textos podem auxiliar na renovação de conteúdos curriculares e trazer para discussão temas presentes nos meios de comunicação e que despertam o interesse dos estudantes;

(d) Olhar da sedução, encantamento e motivação: nesta vertente, procura-se analisar como a divulgação científica desperta o interesse pela ciência e provoca sentimentos de curiosidade, emoção e desejo em seus leitores, atraindo e inserindo-os no mundo da ciência.

Análise dos textos

No que se refere à “contextualização e atualidade”, os textos propostos para análise, publicados em 1999, trazem o início da discussão sobre a reclassificação de Plutão, debate que ainda é atual e polêmico no meio científico. Este assunto percorreu a mídia mundial em 1999, ano em que ocorreu a primeira tentativa de mudança na classificação de Plutão pela União Astronômica Internacional. Em 2006, esta mesma instituição, em sua 26ª Assembleia Geral, dentre várias discussões, aprovou seis resoluções, sendo duas delas as que definem quais são as características de um planeta, incluindo Plutão na categoria de planeta-anão.

“Os membros da IAU na Assembléia Geral de 2006 concordaram que um planeta é definido como um corpo celeste que (a) está em órbita ao redor do Sol, (b) tem massa suficiente para que sua auto-gravidade supere as forças de corpo rígido de modo a assumir uma forma de acordo com o equilíbrio hidrostático (aproximadamente redondo), e (c) limpe a vizinhança em torno de sua órbita. [...] Isto significa que o Sistema Solar consiste de oito 'planetas' Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Uma nova categoria de objetos chamados de 'planetas anões' também foi decidida. Concordou-se que 'planetas' e 'planetas anões' são duas categorias distintas de objetos. Os primeiros membros da categoria 'planetas anões' são Ceres, Plutão e 2003 UB313 (nome temporário)”. (União Astronômica Internacional, 2006, tradução livre)

Os planetas anões, categoria na qual Plutão passou a ser classificado, satisfazem aos requisitos (a) e (b), mas não o requisito (c) (Mello, 2010) anteriormente citados. Este último critério é motivo de controvérsias e mantém o tema ainda polêmico. Conforme afirmou Stern, pesquisador que chefiou a missão New Horizons da NASA com destino a Plutão, este astro foi reclassificado porque sua órbita muito elíptica atravessa a de Netuno, mas, assim sendo, este último também não deveria ser considerado planeta, uma vez que não limpou sua órbita, pois Plutão está lá. O pesquisador afirma que a nova definição é inconsistente, acrescentando que a Terra, Marte e Júpiter também não limpam completamente suas zonas orbitais. (Rincon, 2006)

O assunto, além de ter recebido grande cobertura da mídia, também gerou intensa repercussão no ambiente escolar, dada a necessidade de serem realizadas alterações nos livros didáticos. Todas essas mudanças foram acompanhadas pelos estudantes, os quais transitaram entre as

concepções antigas sobre o planeta e as novas imagens provenientes da recente categorização. A discussão retornou à mídia no ano de 2011 devido às novas medições das dimensões do planeta-anão Éris, colocando a recente reclassificação “em cheque”, ao menos aos partidários que defendem que Plutão deve ser considerado planeta.

Quanto ao “olhar de sedução - encantamento e motivação”, identifica-se no título da reportagem da revista *Veja* uma tentativa de despertar a curiosidade de leitores que não se interessam necessariamente por temas científicos, como também uma aproximação do conteúdo abordado na reportagem a assuntos do cotidiano dos leitores. Seu título, “Na segunda divisão”, constrói-se a partir de uma alusão ao sistema de classificação do campeonato brasileiro de futebol, no qual os quatro últimos colocados da primeira divisão são rebaixados para a segunda ao término da competição. Desta forma, através de seu título, a reportagem busca a abordagem de um elemento mais próximo ao dia a dia de seu público leitor, no intuito de captar a atenção daqueles que se interessam por outros temas e que podem ser seduzidos à leitura de um tema científico. Em contrapartida, no texto extraído do Boletim da SAB, pressupõe-se não haver a preocupação com este “olhar de sedução” de modo explícito, o que, por sua vez, pode ocorrer de maneira distinta. Por tratar-se de uma publicação voltada aos especialistas na área, ou mesmo um canal com o público de não especialistas, pode-se considerar que seu público leitor, que busca informações neste meio, já tenha interesse pelo assunto em discussão. Dada a polêmica gerada pela possível reclassificação de Plutão, o título do artigo publicado pelo Boletim da SAB, “O Planeta Plutão” também pode ser um elemento capaz de seduzir os próprios especialistas da área para a leitura do artigo. O “olhar de sedução” deste texto, especificamente, pode ocorrer no momento em que este se propõe a trazer elementos que desmistificam o tema tanto no meio científico quanto na mídia.

No que concerne a “simplificação – redução do complexo”, o mesmo título da reportagem da *Veja*, ao trazer a associação da reclassificação de Plutão à segunda divisão do campeonato de futebol nacional, inicia sua abordagem com uma analogia a um elemento mais próximo dos possíveis leitores dessa publicação, associando, além disso, à formação de uma imagem reducionista do processo de construção do conhecimento científico, como se no caso de Plutão houvesse regras absolutamente claras e bem rígidas para a sua reclassificação, assim como o rebaixamento de um time de futebol para a segunda divisão. Neste mesmo sentido da simplificação, a reportagem publicada pela *Veja* procura trazer explicações e exemplificações sobre os termos científicos utilizados na reportagem. Como exemplo, ao mencionar a existência de objetos transnetunianos em seu texto, apresenta uma analogia sobre esse termo: “ou bolas geladas que giram além de Netuno” (*Veja*, 199, p.110), na tentativa de tornar o termo inteligível para o leitor.

“Seriam os Objetos Transnetunianos, TNO, ou bolas geladas que giram além de Netuno. São maiores que os asteroides, mas não chegam a ter tamanho para ser considerados planetas.” (*Veja*, 1999, p.110)

Neste exemplo, também se destaca que, ao buscar a simplificação, pode-se levar o leitor a formar uma ideia errada sobre o conceito de objetos

transnetunianos. Estes são cientificamente definidos como “objetos que orbitam o Sol a uma distância superior à de Netuno”, sendo que, dentre eles, “vários objetos transnetunianos (TNOs) são asteróides ou cometas” (Comins, Kaufmann III, 2010, p. 276-277), conceito mais complexo do que a associação exagerada e reducionista desses objetos a simples “bolas geladas”. Além disso, os asteróides também se incluem dentre eles, o que se apresenta de forma incorreta, quando na revista traz-se a explicação de que “são maiores que asteróides”, levando a entender que estes não estão incluídos na categoria de objetos transnetunianos.

Ainda considerando a simplificação utilizada pela revista *Veja*, identifica-se outro erro conceitual neste texto. As órbitas de todos os planetas encontram-se mais ou menos no mesmo plano, chamada de eclíptica e definida pelo plano da órbita da Terra. A órbita de Plutão é a que apresenta maior desvio em relação ao plano da eclíptica (Hamilton, 1997). O texto da *Veja* não faz referência à inclinação acentuada da órbita de Plutão em relação ao plano da eclíptica, mas a uma “órbita acentuadamente elíptica com relação ao eixo do Sol”, informação incorreta, uma vez que o próprio eixo de rotação do Sol faz um ângulo de $7^{\circ}15'$ com o plano da eclíptica (Friaça et al., 2008). Já o texto do Boletim da SAB não traz informações sobre a inclinação da órbita de Plutão, mas informa que “a órbita de Plutão é uma elipse alongada que penetra na órbita de Netuno” (Mello, 1999, p.42).

No texto publicado pelo Boletim da SAB, não se verifica a tentativa de simplificação do tema e das terminologias científicas. Ao longo do artigo “O Planeta Plutão”, utilizam-se termos e conceitos científicos sem maiores explicações de seus significados.

“O erro das determinações anteriores, que levava a supor uma massa bem maior – cerca de 10 por cento da massa da Terra – vinha da impossibilidade de uma determinação gravitacional da massa de Plutão, e da utilização de hipóteses errôneas sobre seu albedo. Não se pensava que pudesse ser tão alto; Plutão reflete para o espaço 90 por cento da luz que recebe do Sol. Sua superfície é formada por gelos que absorvem apenas uns 10 por cento da luz que recebem do Sol, refletindo o resto. Assim, o relativamente alto brilho de Plutão (magnitude absoluta -1) levou a aceitar estimativas grosseiras e excessivamente otimistas sobre sua massa, que não se confirmaram.” (Mello, 1999, p. 39)

Neste trecho, considerando o público alvo do boletim, supõe-se que o leitor saiba o que é uma determinação gravitacional da massa de Plutão, como também a definição de albedo e o significado de uma magnitude absoluta -1. Isso ocorre porque o autor dirige-se a um público presumidamente inserido na comunidade científica, leitores que ele pressupõe serem conhecedores de tais conceitos.

O “sensacionalismo” evidencia-se apenas na reportagem extraída da revista *Veja*, enquanto no texto do Boletim da SAB o que se busca é o esclarecimento do alvoroço provocado pelas informações exageradas veiculadas pela mídia. Como exemplos, para a introdução de uma das características do planeta-anão Plutão, há abordagens distintas nas duas

publicações analisadas, evidenciadas pelos adjetivos utilizados para a qualificação de sua órbita.

“Com tamanho inferior ao da Lua, Plutão é pequeno demais para ser chamado de planeta. Além disso, tem órbita bizarra, bem diferente da dos demais planetas.” (Veja, 1999, p.110)

“Plutão é muito semelhante a Tritão (satélite de Netuno com 2700 km de diâmetro) [...] Além disso, suas características dinâmicas são peculiares e muito distintas das dos demais objetos. A órbita de Plutão é uma elipse alongada que penetra na órbita de Netuno. (Mello, 1999, p. 42)

Na revista *Veja*, utiliza-se o adjetivo “bizarra” no intuito de aproximar o comportamento da órbita de Plutão a um vocabulário coloquial e possivelmente conhecido de seu público leitor; ou mesmo com a intenção de desqualificar sua órbita e justificar, também de maneira simplificada, o rebaixamento do planeta. Além disso, nesta mesma reportagem, somente após um longo parágrafo, explicita-se a associação do termo bizarra à órbita de Plutão, esclarecendo-se de maneira sucinta que esta é, na verdade, uma “órbita acentuadamente elíptica”. No texto extraído do Boletim da SAB, seu autor qualifica as características dinâmicas de Plutão com os termos “peculiares” e “distintas” – “suas características dinâmicas são peculiares e muito distintas das dos demais objetos” (Mello, 1999, p. 42) - adjetivos sem o caráter sensacionalista como os apresentados pela reportagem da revista *Veja*. Também em oposição a este sensacionalismo, no texto publicado pelo Boletim da SAB, demonstra-se explicitamente a intenção de retificar, esclarecer e criticar as informações divulgadas em outros meios que, segundo o autor, estariam equivocadas. A ênfase deste texto está em uma abordagem mais aprofundada sobre a reclassificação de Plutão, trazendo uma visão mais crítica e mais detalhada que justificam a polêmica sobre este acontecimento. A fim de desmistificar “uma onda de desinformação que percorreu a mídia mundial no início do ano” (Mello, 1999, p. 39), o autor apresenta os motivos das controvérsias que envolvem a classificação de Plutão, o que pode ser identificado pela análise dos intertítulos de seu artigo: “A massa de Plutão”, “Os objetos transneptunianos”, “A controvérsia” e “Alguns fatos”. Neste mesmo texto, seu autor aborda os principais motivos relativos a essas divergências, sendo alguns deles o valor da massa de Plutão e a controvérsia relacionada à classificação deste astro como planeta ou como asteroide. O texto ainda menciona mais um dos argumentos que desqualificam Plutão, segundo alguns astrônomos, à categoria de planeta: a existência de outros objetos transnetunianos. Enquanto isso, a reportagem da *Veja*, de maneira simplificada, superficial e sensacionalista, apresenta o motivo dessa controvérsia: “Com tamanho inferior ao da Lua, Plutão é pequeno demais para ser chamado de planeta” (Veja, 1999, p.110), onde mais uma vez desqualifica as características de Plutão e justifica os motivos para “rebaixar” o planeta.

Quanto à exposição do tema sobre a reclassificação do planeta Plutão, o artigo publicado no Boletim da SAB apresenta o contexto do assunto tratando-o de forma mais detalhada, diferentemente da revista *Veja*, a qual apresenta informações pontuais e superficiais e que, nas categorias de

análise, chamou-se de “fragmentação”. Ao mencionar, por exemplo, a possibilidade de que Plutão fosse classificado em um catálogo elaborado apenas para os objetos transnetunianos, no texto do Boletim da SAB explica-se, primeiramente, que há um catálogo de asteroides, para então trazer a possibilidade da elaboração de um segundo catálogo, no qual Plutão ocuparia lugar de destaque.

“Na prática, no caso dos asteroides, é que quando isso ocorre, o asteroide é numerado e catalogado junto com os demais de movimento bem conhecido, de tal modo que possa ser observado e identificado no futuro sem erro. [...] Havendo um catálogo de objetos transneptunianos, é óbvio que Plutão será o número 1 desse catálogo.” (Mello, 1999, p. 42).

Em contrapartida, o que se identifica no texto da revista *Veja* é a apresentação deste mesmo fato de maneira sucinta e dispersa, apenas informando que “poderia ser criada até mesmo uma categoria de objetos espaciais para enquadrar o planeta decaído” (*Veja*, 1999, p. 110).

Com relação à “imagem da ciência” e à construção do conhecimento científico, o que se apresenta no Boletim da SAB é a de uma ciência não absoluta, com caráter histórico e transitório. O uso da frase “este fato levou a repensar a realidade daquele planeta” (p. 40) traz à tona esta posição. Além disso, o artigo apresenta enunciados que transmitem a inexistência de consenso entre os membros da comunidade científica sobre algumas de suas resoluções, mostrando uma visão oposta a uma possível concepção dogmática e fechada da ciência: “Ainda que seja verdade que alguns astrônomos mais afobados estivessem patrocinando uma eventual reclassificação de Plutão, a história real é bem mais racional e não é uma destituição”. (Mello, 1999, p. 39).

Na reportagem da *Veja* também é possível identificar uma imagem de ciência em construção ao colocar que “Plutão sempre foi um enigma mal decifrado” e que “Toda a região onde o planeta se encontra, incluindo aí o chamado Cinturião de Kuiper, composto de asteroides e objetos congelados dos mais diversos tamanhos, ainda é praticamente desconhecida” (*Veja*, 1999, p. 110). E assim, embora em outros aspectos utilize-se de elementos sensacionalistas para a abordagem de um tema científico, a reportagem da revista *Veja* também transmite o caráter transitório da ciência, como mostra o subtítulo por ela apresentado: “Astrônomos querem rebaixar Plutão da condição de nono planeta do sistema solar”. Entretanto, este mesmo texto traz um discurso unilateral, apresentando apenas os argumentos daqueles que querem retirar o status de planeta para Plutão. A revista traz apenas o posicionamento do astrônomo Michel F. A' Hern sobre este tema, que considera óbvia a reclassificação de Plutão. Além disso, a exposição dada pelo texto da revista *Veja* pode levar o leitor a pensar que os membros da UAI foram convocados pela internet, sem qualquer critério, para a votação da permanência de Plutão como planeta:

“[...] o organismo responsável pela classificação dos corpos celestes convocou seus 8300 associados para decidir, numa votação pela internet, se Plutão merecia ou não o título de planeta.” (*VEJA*, 1999, p. 110)

Os artigos publicados pelo Boletim da SAB e pela revista *Veja*, abordam o mesmo tema em diferentes veículos no momento em que a UAI cogitava a possibilidade da mudança do status de Plutão, época na qual ainda havia dúvidas se tal alteração deveria ou não acontecer. Os textos analisados trazem, portanto, as controvérsias que envolvem o caso.

“Ao mesmo tempo em que o planeta ganhava o status de ter ao seu redor um grande satélite, o estudo da órbita de Caronte ao redor de Plutão cedo mostrou que a massa de Plutão era muito menor do que aquela que então se supunha que ela possuísse [...]. Este fato levou a repensar a realidade daquele planeta. O finado Bob Harrington, que fez a primeira estimativa moderna de massa, intitulou uma discussão sobre o tema, em um workshop, da seguinte forma: “Plutão, asteroide 1930EX ou cometa P/Tombaugh. [...] A controvérsia se exacerba pela cada vez mais frequente designação de ‘asteróide’ para objetos menores do sistema solar interior, em órbita heliocêntrica e sem atividade cometária.” Mello, 1999, p. 39-41)

Neste trecho, o autor do artigo traz informações sobre Caronte e a controvérsia envolvendo sua descoberta. Se por um lado Plutão tem uma lua tal como alguns dos demais planetas, Caronte possibilitou novas medições da massa de Plutão, sendo obtido valor muito menor do que o previsto, um dos argumentos contra a permanência deste corpo celeste na classe dos planetas. Além de trazer esta informação, no boletim comentam-se duas possibilidades de classificação para Plutão: asteróide ou cometa, categorias não contempladas, visto que em 2006 foi criada uma nova nomenclatura na qual Plutão foi classificado.

Embora o autor do artigo publicado pelo Boletim da SAB qualifique a posição de alguns dos astrônomos de maneira depreciativa como “afobados”, pode-se perceber, a partir da leitura deste texto, que se explicita a existência de pensamentos divergentes entre os cientistas e, como no próximo exemplo, há também divergências em algumas resoluções científicas:

“Mas a maré de desinformação difundida na mídia mostrou que uma eventual inclusão de Plutão no catálogo de asteróides tinha um enorme potencial deseducativo. E foi preferível manter-se o status quo de Plutão. A controvérsia se exacerba pela cada vez mais frequente designação de “asteróide” para objetos menores do sistema solar interior, em órbita heliocêntrica e sem atividade cometária.” (Mello, 1999, p. 41)

Consoante à análise relativa às controvérsias envolvendo o caso, embora se tenha identificado que o texto da revista *Veja* evita mostrar uma ciência com controvérsias, trazendo apenas os argumentos daqueles que pretendiam retirar o status de Plutão, esta reportagem menciona a possibilidade de ser criada uma nova classificação para Plutão, o que se confirmou em 2006, além de destacar o tamanho de Plutão e a trajetória de sua órbita como os elementos que configuram as características destoantes deste astro em relação aos demais planetas.

“Com tamanho inferior ao da Lua, Plutão é pequeno demais para ser chamado de planeta. Além disso tem órbita bizarra, bem diferente da dos demais planetas”. (Veja, 1999, p.110)

Diante da análise aqui realizada, identifica-se a superficialidade da reportagem da revista *Veja*, cujo conteúdo pode ser complementado pelo artigo publicado pelo Boletim da SAB; assim, textos como os aqui analisados possuem potencialidades educacionais, na medida em que o uso de materiais de naturezas distintas no ambiente escolar pode ampliar o mundo de leitura dos alunos, permitir o conhecimento de variadas fontes de informação, como também as formas como estas as veiculam.

O desenvolvimento de um olhar para as características inerentes aos textos que divulgam conhecimentos científicos aqui analisados pode fornecer subsídios aos leitores para que estes se contraponham às informações às quais são apresentados, estimulando a criticidade dos alunos se utilizados no contexto escolar. Como se identificou nesta pesquisa, a revista *Veja* utiliza-se de recursos para chamar a atenção de seus leitores e, quanto ao conteúdo, apresenta-o de forma simplificada, fragmentada e construindo, em alguns momentos, conceitos equivocados que podem levar seus leitores a aceitá-los sem questionamentos. Em contrapartida, o artigo publicado pelo Boletim da SAB, embora voltado principalmente para a comunidade científica, se levado ao conhecimento dos alunos, pode contribuir para a desconstrução dos equívocos e falta de cuidados apresentados pela revista de grande circulação nacional.

Considerações finais

A análise dos textos aqui propostos mostra que a revista *Veja* apresenta informações pontuais, superficiais e fragmentadas, enquanto o Boletim da SAB procura sistematizar e elucidar as diferentes questões que envolvem a reclassificação de Plutão. Na reportagem da *Veja* identifica-se um sensacionalismo e o uso de recursos cuja intenção é tornar a linguagem utilizada mais próxima de seu público leitor, com o objetivo de incentivar a leitura da reportagem. Enquanto isso, a publicação do boletim da SAB constrói-se a partir do uso de linguagem científica e com a intenção de esclarecer possíveis desinformações que, segundo seu autor, foram divulgadas pela mídia.

Em relação ao uso destes materiais no contexto escolar, verifica-se que os textos aqui analisados são complementares, isto porque a escolha de textos distintos sobre um mesmo tema para públicos-alvo distintos possibilita a comparação, por exemplo, das diferentes formas de abordagem e sentidos ideológicos presentes em cada uma das publicações, fruto dos aspectos interlocutivos considerados na escrita destes materiais. O uso destes textos no ensino também pode viabilizar discussões desta natureza em sala de aula, auxiliando na formação de leitores críticos e possibilitando o conhecimento de fontes de informação através das quais os leitores podem confrontar as leituras prévias e suas histórias de leitura. Conforme lembra Wolf:

“Caso queiramos que os alunos [...] se transformem em cidadãos críticos, capazes de avaliar criticamente as ideias de um número cada

vez maior para leitura, precisamos ensiná-los a ler criticamente.”
(Wolf, 1971, p. 166)

A escolha do tema, o caso Plutão, pode também auxiliar na discussão sobre o fazer científico, como se pôde identificar a partir da análise aqui realizada, posto que a história da definição de planeta e a recente reclassificação de Plutão mostram a ciência como um empreendimento histórico, transitório e em construção. Tal concepção aparece tanto no Boletim da SAB quanto na revista *Veja*, com a ressalva de que, nesta última, são apresentados apenas argumentos daqueles que querem retirar o status de planeta de Plutão. A discussão destas características da imagem e da natureza da ciência, como também a problematização do discurso unilateral da *Veja*, pode tanto auxiliar os indivíduos a conceberem a ciência como mais uma forma de ver o mundo, minimizando uma supervalorização desse saber em detrimento e depreciação de outras formas de vê-lo, como ajudar na percepção da importância de uma postura crítica perante a leitura de textos que abordam temas de ciência.

Muitos dos elementos apontados ao longo da análise não se evidenciam de maneira imediata para os leitores, sendo necessário o seu conhecimento prévio por parte daqueles que se propuserem a mediar suas leituras em sala de aula. Uma vez que a proposta desta pesquisa é possibilitar a abordagem desses no contexto escolar, enfatiza-se que o conhecimento sobre o tema proposto e a identificação pelo professor dos elementos apontados ao longo da análise realizada nesses artigos é extremamente importante, de modo que esses conhecimentos possibilitem o estímulo às discussões e ao debate sobre a transitoriedade e a natureza da ciência, bem como a abordagem de um mesmo tema em diferentes meios.

Enfim, espera-se que a análise dos textos aqui propostos possa contribuir para que professores incorporarem em suas práticas docentes o uso de artigos e variados textos, bem como outros meios que abordem temas de ciência, de maneira a explorar seus potenciais educativos na formação de leitores críticos.

Referências bibliográficas

Albuquerque, V. e C. Leite (2011). O caso Plutão e a natureza da ciência. *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Manaus: SBF. Em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0546-1.pdf>.

Almeida, M.J.P.M. e A.E. Ricon (1993). Divulgação científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 10, 1, 7-13.

Brasil, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

Brasil, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC.

Cachapuz, A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A.M.P.; Praia, J. e A. Vilches (2005). Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: Um requisito essencial para a renovação da educação científica. Em A. Cachapuz (Ed.), *A necessária renovação no ensino das ciências* (pp. 37-70). São Paulo: Cortez.

Chalmers, A. (1993). *O que é ciência afinal*. São Paulo: Brasiliense.

Chalmers, A. (1994). *A fabricação da ciência*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp.

Chassot, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para educação*. Ijuí: Editora Unijuí.

Collins, H. e T. Pinch (2003). *O golem: o que você deveria saber sobre ciência*. São Paulo: Unesp.

Comins, N.F. e W.J. Kaufmann III (2010). *Descobrimo o Universo*. Porto Alegre: Bookman.

Cunha, M. (2008). Concepções de ciência no jornalismo: uma análise da divulgação científica em jornais. *VIII Encontro Nacional de Interação em Linguagem Verbal e Não-Verbal*. São Paulo. Em: http://www.fflch.usp.br/dlcv/enil/pdf/60_Marcia_BC_revisto_.pdf.

Dias, R.H.A. e M.J.P.M. Almeida (2009). Especificidades do jornalismo científico na leitura de textos de divulgação científica por estudantes de licenciatura em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 4, 1-12. Em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n4/v31n4a13.pdf>.

Dias, R.H.A. e M.J.P.M. Almeida (2010). A repetição em interpretações de licenciandos em física ao lerem as revistas *Ciência Hoje* e *Pesquisa Fapesp*. *Revista Ensaio*, 12, 3, 51-64. Em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/517/514>.

Friça, A.; Pino, E.; Sodré JR, L. e V. Jatenco-Pereira (2008). *Astronomia: Uma Visão Geral do Universo*. São Paulo: Edusp.

Grillo, S.V. (2005). A noção de campo nas obras de Bourdieu e do Círculo de Bakhtin: suas implicações para teorização dos gêneros do discurso. *Revista Anpoll*, 1, 19, 151-184. Em: <http://www.fflch.usp.br/dlcv/lport/pdf/shgr003.pdf>.

Grillo, S.V. e F.S.M. Ferraz (2009). A divulgação científica: uma abordagem dialógica do enunciado. Em Caretta, E.A.C.; Gil, B.D. e V.G. Conde (Org.), *Modelos de análise linguística* (pp. 135-152). São Paulo: Contexto.

Hamilton, C. (1997). *O Sistema Solar*. Porto Alegre: UFRGS. Em: <http://www.if.ufrgs.br/ast/solar/portug/solarsys.htm>.

Gomide, H.A. e M.D. Longhini. (2011). Análise da presença de conteúdos de astronomia em uma década do Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2009). *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 11, 31-43. Em: http://www.relea.ufscar.br/num11/RELEA_A2_n11.pdf.

Kneller, G. (1980). *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar.

Marchi, F. e C. Leite (2010). A leitura no Ensino de Física no cenário dos periódicos nacionais. *XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Águas de Lindóia: SBF. Em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xii/sys/resumos/T0282-1.pdf>.

Marchi, F. e C. Leite (2011). Leitura e ensino de física: considerações e possibilidades. *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Manaus: SBF. Em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0076-1.pdf>.

Mello, S. (1999). O Planeta Plutão. *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, 18, 2, 39-42.

Mello, S. (2010). *A nova definição de planeta*. São Paulo: Instituto de Astronomia e Geofísica e Ciências Atmosféricas – Universidade de São Paulo. Em: <http://www.astro.iag.usp.br/~dinamica/iau-planeta.html>.

Menezes, L. (2000). Projeto pedagógico: rever o quê, mudar por quê. *Revista de educação e informática*, 10, 14, 29-34. Em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/aceso_14_p029-034_c.pdf.

Miranda, G. (2011). *Rebaixamento de Plutão pode ter sido precipitado*. Em: <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/861597-rebaixamento-de-plutao-pode-ter-sido-precipitado-dizem-astronomos.shtml>.

Ribeiro, R.A. (2007). *Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes*. Dissertação (Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências - Instituto de Física), Universidade de São Paulo: São Paulo. Em: http://web.if.usp.br/cpgi/sites/default/files/Renata_Alves_Ribeiro.pdf.

Rincon, P. (2006). Pluto vote 'hijacked' in revolt. Em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/5283956.stm>.

Salém, S. e M.R. Kawamura (1996). O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? *V Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Águas de Lindóia: SBF. Em: http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/EPEF/V/V-Encontro-de-Pesquisa-em-Ensino-de-Fisica.pdf.

Salvador, A. (2011). A guerra dos mundos. *Revista Veja*, 2201, 4, 92-94.

Sánchez Mora, A. (2003). *A divulgação da ciência como literatura*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ.

Sério, A.L.A.P. (2010). *A divulgação da ciência na revista Scientific American Brasil*. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física), Universidade de São Paulo: São Paulo.

Silva, E.T. (2009). Uma leitura da leitura crítica. E.T. Silva (Ed.), *Criticidade e leitura: ensaios*. (pp. 23-38). São Paulo: Global.

Silva, J.A. e M.R.D. Kawamura, (2001). A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 18, 3, 317-340. Em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6667/14045>.

Vieira Pinto, A. (1979). *Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

União Astronômica Internacional (2006). *IAU 2006: General Assembly: Result of the IAU Resolution votes*. Praga, 2006. Em: http://www.iau.org/public_press/news/detail/iau0603/.

Zanotello, M. e M.J.P.M. Almeida (2007). Produção de sentidos e possibilidades de mediação na física do ensino médio: leitura de um livro sobre Isaac Newton. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29, 3, 437-446. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1806-11172007000300015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.

Wolf, W. (1971). A dimensão lógica da leitura crítica. Em: M.A. Dawson (Ed.), *Desenvolvimento da compreensão. Incluindo a leitura crítica*. (p.166). Delaware: IRA.