

O USO DE UM TEXTO PARADIDÁTICO EM AULAS DE FÍSICA ENVOLVENDO A TERCEIRA LEI DE NEWTON

USE OF A PARADIDACTIC TEXT IN PHYSICS CLASSES CONCERNING NEWTON'S THIRD LAW

Alice Assis¹
Odete Pacubi Baierl Teixeira²

¹UNESP/Departamento de Física e Química/alice@feg.unesp.br

²UNESP/Departamento de Física e Química/opbt@feg.unesp.br

Resumo

Este trabalho analisa a interação entre professor e alunos mediante a utilização do texto paradidático intitulado “Nosso Universo” em aulas de Física, em uma sala de Educação de Jovens e Adultos. Neste trabalho é focado um episódio de ensino em que é trabalhada a terceira lei de Newton. Para a análise, foram elaboradas categorias referentes às argumentações discentes e docente, a fim de verificarmos a ocorrência de aprendizagem significativa crítica, por parte dos alunos, acerca da referida lei. Os resultados envolvendo o tripé professor/aluno/texto apontam que as interações discursivas propiciaram contextos de aprendizagem significativa crítica por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Leitura, ensino de Física, argumentações discentes e docente, aprendizagem significativa crítica.

Abstract

This paper analyses interaction of teacher and students through the paradidactic text “Nosso Universo”, used in Physics classes for young and adult people. The approach is an episode about the Newton's third law. For such analysis, teacher and students arguments were separated in categories, with the purpose of verifying if a critical significant learning happened. Results concerning the teacher/student/text tripod indicate the interaction propitiated contexts of a critical significant learning by students.

Keywords: Reading, Physics teaching, students and teacher's discourse , critical significant learning.

INTRODUÇÃO

As pesquisas em ensino de Física (VILLANI, 1986) têm enfatizado a necessidade da superação do enfoque metodológico baseado em resoluções de exercícios de forma mecânica e reducionista. Nessa perspectiva, considera-se que a utilização de textos alternativos pode se constituir em um recurso pedagógico capaz de viabilizar ao aluno a compreensão relativa aos conceitos científicos de forma contextualizada, bem como o interesse e a motivação em aprender (SILVA e ALMEIDA, 2003; SOUZA, 2003, ASSIS, 2005).

No presente trabalho é analisada a contribuição relativa à utilização de um texto paradidático intitulado “Nosso Universo”, em aulas de Física, de modo a verificar se a interação entre professor, alunos e texto favoreceu a construção de significados e a ocorrência de aprendizagem significativa crítica acerca da terceira Lei de Newton, a partir dos argumentos dos alunos.

MARCO TEÓRICO

Consideramos que o uso de textos alternativos, com abordagens contextualizadas, pode recuperar na escola e particularmente nas aulas de física o interesse por parte dos alunos em conhecer, bem como, produzir contextos de aprendizagem.

Orlandi (2001, apud PINTO, 2003) afirma que prefere que sejam utilizados, na escola, textos de divulgação científica a livros didáticos, argumentando que esses funcionam como um “repositório de termos científicos que, na maioria das vezes, afasta o público alvo, causando até certa repulsa pela leitura, em razão do rebuscamento terminológico”, afirmando que os textos de divulgação científica não dão ênfase ao “terminológico, mas a uma linguagem sobre a linguagem da ciência (metalinguagem)”. Com isso, há uma maior probabilidade de esses textos viabilizarem a compreensão e satisfação dos estudantes. Segundo a autora, a metalinguagem científica é mais adequada para a compreensão do discurso científico, possuindo maior riqueza em “recursos estilísticos, tais como metáforas, analogias e narrativas”.

No entanto, Almeida e Queiroz (1997) destacam que para que a utilização desses textos leve à compreensão dos conceitos e à satisfação em ler, é necessário que sejam criadas “condições de leitura que modifiquem as práticas escolares usuais” (p.65), superando-se as práticas que restrinjam a leitura a uma “interpretação imediata e única”. A não superação dessas práticas implica na criação de barreiras na interação entre o aluno e o texto, levando-o à não compreensão dos conceitos e sim à memorização. Desse modo, considera-se que a utilização de textos como ferramenta didática, com o propósito de viabilizar a superação das referidas práticas, requer uma abordagem dialógica para que os alunos possam atribuir significados, resignificando-os, se necessário.

Segundo Orlandi (2001), embora o discurso pedagógico seja um discurso institucional e, como tal, reflete a ordem social na qual está inserido, se mostrando autoritário se as relações sociais são autoritárias, a autora sugere a superação desse autoritarismo propondo ao professor que deixe um espaço para o ouvinte em seu discurso, construindo a possibilidade de ele mesmo colocar-se como ouvinte “do próprio texto e do outro” (p.32). Desse modo, não só o professor, mas também os alunos devem atuar como “produtores da instância de interlocução”, interagindo simultaneamente, de modo que cada um possa se colocar como sujeito crítico, “mergulhado no social que o envolve”, estabelecendo-se assim, uma relação dialógica em sala de aula. Para tal, é fundamental que haja espaço para que os estudantes exponham as suas idéias, formulem perguntas e trabalhem diferentes pontos de vista.

Nesse sentido, constitui objeto de análise deste trabalho, como o professor e os alunos, mediados pelo recurso envolvendo o texto paradidático “Nosso Universo”, utilizam o discurso para estruturar as suas idéias, analisando-se assim, se essa interação pode propiciar ao estudante uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000) relativa aos conhecimentos emergentes.

Para que ocorra a aprendizagem significativa o fator mais importante é o conhecimento prévio do aluno, bem como a sua “predisposição para relacionar de maneira não arbitrária e não literal o novo conhecimento com o conhecimento prévio” (MOREIRA, 2000, p.12). Entretanto, para o autor, isso não basta, argumentando a necessidade de que se promova a “aprendizagem significativa crítica”, a fim de formar um aluno que saiba lidar com os elementos culturais, sociais e tecnológicos que o rodeiam, reflexiva e criticamente, de modo a não ser subjugado pelos mitos e ideologias presentes em seu meio social.

Dentre as condições necessárias apontadas por Moreira (2005) para a facilitação da ocorrência da aprendizagem significativa crítica, destacamos: - a interação social, mediante a negociação de significados por meio de uma troca constante de perguntas. Para esse autor, “quando o aluno formula uma pergunta relevante, apropriada e substantiva, ele utiliza seu conhecimento prévio de maneira não-arbitrária e não-literal, e isso é evidência de aprendizagem significativa” (p.20); - a aprendizagem pelo erro, uma vez que “buscar sistematicamente o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, é aprender criticamente rejeitando certezas, encarando o erro como natural e aprendendo através de sua superação” (p.32); - a importância de se utilizar distintos materiais educativos (documentos, artigos, textos paradidáticos, etc), pois é necessário buscar vários referenciais para o tratamento do conteúdo, evitando-se, dessa forma, o surgimento de visões relacionadas ao livro texto como armazenador de todo conhecimento. Complementando-se essa condição, destaca-se a necessidade de que sejam utilizadas “distintas estratégias instrucionais” (p.39), viabilizando-se a participação ativa dos estudantes.

Nesse contexto, Moreira (2000) destaca que, para a ocorrência de tal aprendizagem, o material de aprendizagem deve ser “potencialmente significativo”, ou seja, deve ser relacionável de forma não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz, que deve estar predisposto (motivado) a aprender.

Mediante essas considerações, o presente trabalho contempla a dinâmica do processo discursivo de modo a analisar, a partir dos argumentos dos alunos e do professor, se a interação entre professor, alunos e texto propiciou a ocorrência de aprendizagem significativa crítica em relação aos conhecimentos emergentes dessa interação.

O TEXTO

O texto “Nosso Universo” (TEIXEIRA, 2002), em questão, foi elaborado por professores de Física do ensino médio enquanto participantes de um programa de formação continuada, no qual foi elaborado um projeto intitulado “A Leitura como Veículo Promotor da Aprendizagem em Conteúdos de Física” inserido no Programa de Pesquisa Aplicada para a Melhoria do Ensino Público no Estado de São Paulo (Fapesp).

Esse texto articula os conhecimentos científicos com o cotidiano, abordando vários conteúdos relacionados à Física de forma desfragmentada e não linear. Trabalha conteúdos de várias disciplinas e utiliza a história da ciência para mostrar o caráter dinâmico dos conhecimentos científicos. Constituído por cinco capítulos, apresenta um apêndice ao final de cada um deles, em que constam informações adicionais acerca de alguns conceitos abordados, bem como sugestões de pesquisas em sites, filmes e leituras de livros.

Em virtude de sua abordagem contextualizada, a leitura desse texto pode propiciar a articulação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, bem como corroborar para uma visão

mais abrangente do mundo, contribuindo assim para a formação de um aluno em condições de refletir sobre atitudes relacionadas à cidadania, incorporando uma postura mais dinâmica e comprometida com a sua realidade.

OBJETIVO

O presente trabalho visa analisar, por meio dos argumentos dos alunos e do professor, se a interação professor/alunos/texto favoreceu a construção de um espaço dialógico em sala de aula de modo a contribuir para a ocorrência de aprendizagem significativa crítica por parte dos estudantes acerca do conceito de ação e reação.

METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa corresponde a uma situação específica delimitada à análise da utilização do texto “Nosso Universo” por um professor de física do ensino médio. Esta pesquisa foi realizada dentro de uma abordagem qualitativa, apresentando algumas características destacadas por Bogdan e Biklen (1982), tais como: A fonte de dados é o ambiente natural; A investigação é descritiva; O interesse é maior pelo processo do que pelo produto; O significado é de importância vital para a pesquisa, de modo a serem estabelecidos procedimentos e estratégias que permitam a percepção dos sentidos atribuídos pelos estudantes nas situações abordadas.

OS SUJEITOS DA PESQUISA

A atividade foi realizada no primeiro semestre do ano letivo de 2004, tendo como sujeitos constituintes da pesquisa 14 alunos da 3ª série do ensino de jovens e adultos (supletivo), do período noturno, na faixa etária de 18 a 45 anos, de uma escola estadual situada no Centro Oeste paulista, bem como o professor de Física da referida sala.

PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Cada capítulo foi apresentado aos alunos no momento da aula, de modo que alguns alunos se mostraram dispostos a realizarem a leitura, que se deu em voz alta. Deixou-se claro que essa leitura poderia ser interrompida em qualquer instante, para qualquer comentário ou pergunta que o aluno desejasse formular. Ressaltou-se ainda a liberdade total de expressão sobre qualquer assunto que despertasse curiosidade, interesse, dúvida, ou mesmo vontade de expor algum fato. Procurou-se também deixar os alunos bem à vontade para que pudessem se expor sem medo de “errar”. Enfatizou-se ainda que poderia acontecer de o professor não saber responder a muitas das questões que surgissem no decorrer da atividade.

Todas as aulas foram vídeo gravadas e ao final de cada capítulo os alunos realizaram uma avaliação. Ao término da atividade foi aplicada uma avaliação de todos os capítulos. Também foi solicitado que os alunos realizassem, em casa, uma avaliação, colocando as suas opiniões acerca da atividade, bem como sugestões para a sua melhoria.

No presente trabalho destacamos um recorte de um episódio de ensino relativo ao capítulo I, do texto Nosso Universo. A escolha desse episódio para a realização da análise se deu em virtude de abordar um conteúdo físico, em que foi discutida a terceira lei de Newton.

Para tal, analisamos o discurso dos alunos enquanto participantes de um espaço dialógico e o discurso do professor enquanto mediador da interação entre o aluno e o texto em questão.

O instrumento utilizado para constituir os dados do presente trabalho é a vídeo gravação da aula relativa ao episódio em questão.

CATEGORIAS DE ANÁLISE

As seguintes categorias de análise das argumentações discentes foram elaboradas por Assis (2005), a partir de uma leitura prévia das transcrições das vídeo gravações, considerando-se a postura dos alunos no que se refere aos tipos de argumentos utilizados por eles:

Características das argumentações discentes:

- 1) Ação argumentativa elaborativa (AAE): visa identificar se o aluno elabora uma explicação para o fenômeno ou problema em questão.
- 2) Ação argumentativa concordante (AAC): visa identificar se o aluno concorda com a explicação elaborada por outro aluno ou pelo professor.
- 3) Ação argumentativa questionadora (AAQ): visa identificar se o aluno questiona ou discorda de uma colocação apresentada por outro aluno, pelo professor, pelo texto, ou mesmo coloca alguma dúvida para ser esclarecida.
- 4) Ação argumentativa reelaborativa (AAR): visa identificar se o aluno reelabora explicações anteriormente apresentadas para um determinado fenômeno ou problema.
- 5) Ação argumentativa investigativa (AAInv): visa identificar se o aluno interage com o texto para fazer colocações, esclarecer dúvidas, ou mesmo para levantar questões.
- 6) Ação argumentativa de inserção (AAIns): visa identificar se o aluno insere algum elemento novo à discussão.

Caracterizando as argumentações docente:

Para caracterizar o discurso do professor em sala de aula foram utilizadas as categorias retórica, socrática e dialógica, propostas por Boulter e Gilbert (1995) e as subcategorias organizadas por Monteiro (2002), inspirado nas categorizações elaboradas por Compiani (1996).

1) Argumentação retórica:

a) de contextualização (ARC): atitude discursiva do professor que promove o envolvimento dos alunos com o tema em questão, utilizando a sua autoridade para determinar os objetivos e conteúdos trabalhados. Embora as idéias dos alunos não sejam levadas em consideração, desempenhando um papel passivo, essa postura do professor mostra a sua preocupação com a aprendizagem dos conceitos ensinados.

b) de exposição (ARE): atitude discursiva caracterizada pela transmissão de informações que podem subsidiar a compreensão dos alunos do assunto em questão. O processo discursivo é organizado pelo professor. Aqui também o aluno desempenha um papel passivo.

2) Argumentação socrática:

a) de fornecimento de pistas (ASFP): fala do professor que tem por objetivo dirigir o raciocínio dos alunos, o que se dá por meio de uma explicação, ou do fornecimento de elementos que sustentem uma linha de raciocínio que levem o aluno à resposta correta, ou mesmo por meio de uma série de questões que conduzam o aluno a determinadas conclusões.

b) de remodelamento (ASRem): ocorre quando o professor destaca algumas idéias colocadas pelos alunos que necessitam de maior detalhamento e precisão. Correspondem a ajustes realizados pelo professor, preenchendo lacunas conceituais, dando contornos precisos a determinados conceitos, a partir das idéias construídas pelos alunos.

c) de reespelhamento (ASRee): professor autoriza ou não as idéias dos alunos. Usando de sua autoridade discursiva, ao repetir com ênfase ou gesticular de modo favorável, o professor legitima a idéia do aluno, o que inibi outras idéias contrárias. No entanto, por meio de uma negativa, ou mesmo da espera por outras respostas, o professor está indicando ao aluno que as suas idéias não estão corretas.

d) de elucidação (ASE): fala do professor que se dá a partir de perguntas colocadas pelos alunos, com o objetivo de clarear algumas idéias já expostas, mas não compreendidas pelos alunos.

3) Argumentação dialógica:

a) de instigação (ADI): professor incentiva os alunos a explicitarem as suas opiniões, bem como a iniciarem o processo de interação em sala de aula.

b) de contraposição (ADC): fala do professor que visa destacar pontos contraditórios nos argumentos dos alunos ou mesmo gerar conflitos, a fim de desencadear o confronto entre as idéias expostas.

c) de organização (ADO): professor sistematiza as idéias explicitadas pelos alunos, a fim de situá-los nas concordâncias e discordâncias, viabilizando novas interações em sala de aula. Esse momento propicia a articulação entre as idéias colocadas.

d) de recapitulação (ADRecap): fala do professor que sintetiza todas as idéias discutidas pelos alunos para finalizar o debate.

e) de recondução (ADRecon): fala do professor que visa à retomada dos assuntos considerados pertinentes para as discussões estabelecidas em sala de aula. “O professor regula a discussão definindo os limites e as derivações que não pertencem aos objetivos propostos pela aula” (MONTEIRO, 2002, p.97).

f) Fala avaliativa (FA): professor busca a lógica usada pelos alunos em determinadas afirmações, investigando os motivos pelos quais os alunos externam uma opinião.

ANÁLISE DOS DADOS

Selecionamos, a seguir, um recorte de um episódio de ensino relativo ao capítulo I, do texto “Nosso Universo”, em que é abordada a terceira Lei de Newton. A seleção desse recorte se deu em virtude de possibilitar a análise do processo discursivo que viabilizou a aprendizagem significativa crítica acerca do conceito de ação e reação.

Esse episódio ocorreu após a leitura de um trecho do capítulo I, em que Ícaro, o protagonista da história, dorme e sonha que o seu corpo cria asas e, de repente, se vê viajando pelo universo. Nessa viagem depara-se com imagens fascinantes, descrevendo as cores da Terra, bem como as novas imagens que consegue vislumbrar. Destaca ainda a sensação de “leveza” ao se afastar da Terra, bem como a diminuição dessa sensação ao se aproximar de outros planetas. Esse fato propiciou que a discussão fosse direcionada para a força de atração gravitacional entre a Terra e a Lua, o que levou o professor a perguntar aos alunos se a força com que a Terra atrai a Lua é a mesma com que a Lua atrai a Terra. Mediante a resposta do aluno Hel, afirmando que a força com que a Lua atrai a Terra é menor, o professor trabalhou o conceito de ação e reação, fornecendo pistas, por meio de uma série de questões, a fim de direcionar os alunos à resposta cientificamente adequada.

Ressaltamos que denominamos de “episódio” cada trecho lido até a ocorrência de uma interrupção, seja por parte de algum aluno ou do professor.

Recorte das discussões de um episódio relativo ao Capítulo I

254. P: <i>Lembra da ação e reação?</i>	254 a 272.
255. Alunos: <i>Sim!</i>	ASFP

256. P: *Exatamente é a mesma coisa, da mesma forma que a Terra atrai a Lua, a Lua atrai a Terra com a mesma força, você sabia que com a mesma força que a Terra te atrai, você atrai a terra? Exatamente a mesma força! Por causa da ação e reação, e essas forças de ação e reação não se equilibram, você falou em equilíbrio né, e por que não se equilibram? quando eu fiz isso na lousa (empurra a lousa) a ação é onde?*

257. Alunos: *Na lousa.*

258. P: *E a reação?*

259. Alunos: *Em você.*

260. P: *Em mim, na minha mão, são coisas diferentes? Para eu equilibrar, para eu conseguir anular as duas será que podem estar atuando em corpos diferentes? A ação está na lousa a reação na minha mão. Se eu puxar essa cadeira para cá e você não quer deixar (refere-se a um aluno), quer anular a minha força. Ele vai puxar a outra mesa para lá, adianta?*

261. Alunos: *não!*

262. P: *Por quê? Porque ele tá aplicando uma força em um outro corpo ele consegue anular minha força? O que ele tem que fazer para anular a minha força?*

263. Hel: *Puxar o mesmo corpo (a cadeira).*

264. P: *Isso mesmo! Então a ação e a reação se anulam?*

265. Reg: *Não!*

266. P: *Por quê?*

267. Alunos: *Porque são em corpos diferentes?*

268. P: *Isso mesmo! A ação aonde está? Nós podemos dizer então que a ação está da Terra sobre a Lua, e a reação? Da Lua sobre a Terra, estão em corpos diferentes?*

269. Alunos: *Sim!*

270. P: *Podem se anular então?*

271. Alunos: *Não!*

272. P: *Por quê?*

273. Kat: *Estão em corpos diferentes.*

274. Hel: *Trabalhando essa hipótese de anular, se a Terra estivesse puxando a Lua e um outro planeta, atrás da Lua, estivesse puxando a Lua também existiria a possibilidade de anular?*

275. P: *Muito bem: para explicar eu vou usar um outro exemplo, mas parecido com o que você disse. Temos por exemplo aqui Terra e Lua (faz um desenho na lousa). Imaginem essa reta que liga a Terra à Lua. Eu tenho um ponto aqui e nesse ponto eu coloco uma espaçonave. A Lua vai puxar essa nave para cá, ao mesmo tempo a Terra vai puxar para onde? Pró lá. Vai existir um ponto em que elas vão se anular?*

276. Alunos: *Sim.*

277. P: *Para se anular você acha que deve estar mais perto de quem?*

278. Alunos: *Mais perto da Lua.*

279. P: *Por quê?*

280. Hel: *Porque a Lua tem menos gravidade do que a Terra.*

281. P: *Isso mesmo. Essa medida é mais ou menos 90% da distância da Terra e vejam que o fato da gravidade da lua ser menor isso tem a ver com seu tamanho. E vejam que essas forças estão no mesmo corpo, por isso podem se anular.*

282. Kat: *Gostoso, a hora passou rapidinho.*

273. AAE

274. AAR /
AAIns

275. ASFP

280. AAE

<p>283. P: <i>Posso voltar numa pergunta que você fez?</i></p> <p>284. Kat: <i>Pode ficar à vontade.</i></p> <p>285. P: <i>Vocês acham que conforme se distância, acaba a gravidade?</i></p> <p>286. Mur: <i>Não.</i></p> <p>287. P: <i>Se acabasse a gravidade como a Terra ia atrair a Lua? Ela não acaba, o que acontece é que a nossa massa é desprezível, então quando a gente está muito longe ela vai ficando cada vez menor.</i></p> <p>Bateu o sinal</p> <p>288. Kat: <i>Ah! Que pena, eu poderia ficar aqui até 10 h 30 min sem dormir com esse tipo de aula.</i></p> <p>289. P: <i>Até julho será assim, você quer?</i></p> <p>290. Reg: <i>Lógico!</i></p> <p>291. Oli: <i>No começo você fica meio tímido, depois você começa soltar.</i></p> <p>292. Hel: <i>Assim a gente aprende melhor.</i></p> <p>293. Fab: <i>Eu vou trazer a história do Ícaro de verdade.</i></p> <p>294. Kat: <i>Você não quer dar as duas últimas aulas?</i></p>	<p>285. ADRecon 286. AAE 287. ASRem</p>
---	---

Nesse recorte o professor optou por retomar o problema anterior colocado por Hel de que a força de atração da Lua sobre a Terra é menor do que a força de atração da Terra sobre a Lua, em virtude de a massa da Lua ser menor do que a massa da Terra. Para levar os alunos à compreensão do conceito de ação e reação, o professor assumiu uma postura de fornecimento de pistas por meio de questões. Essa negociação de significados parece ter levado os alunos à compreensão de que as forças de ação e reação não se anulam, em virtude de atuarem em corpos distintos, o que pode ser uma evidência de aprendizagem significativa crítica.

O argumento de Hel, no momento 274, inserindo um novo elemento à discussão, sugere que o aluno reelaborou a sua hipótese inicial (de que a força com que a Terra atrai a Lua é maior do que a força com que a Lua atrai a Terra), atribuindo novos significados ao estabelecer outras relações entre o seu conhecimento e as novas informações, demonstrando assim uma aprendizagem significativa crítica. Essa colocação de Hel levou o professor, novamente, a uma abordagem socrática de fornecimento de pistas, por meio de uma seqüência de perguntas, a fim de levar os alunos à compreensão de que, na nova situação proposta por Hel, as forças podem se equilibrar em virtude de atuarem no mesmo corpo. A resposta de Hel, no momento 280, reiterou a sua compreensão acerca do conceito em questão.

Na seqüência, o professor retomou o problema do campo de atuação da força de atração gravitacional, abordado em um episódio anterior. A resposta do aluno Mur (momento 286), a partir da pergunta colocada pelo professor, no momento 285, pode sugerir que esse aluno compreendeu que o campo gravitacional vai diminuindo infinitamente com a distância, mas, somente com essa resposta, não podemos afirmar que houve essa compreensão.

No entanto, em um episódio referente ao Capítulo II, do texto em questão, o professor retomou esse assunto, por meio da seguinte questão:

P: *Até que ponto fora aqui a gravidade atua? Até que ponto fora da Terra, até que lugar a gravidade atua?*

Mur: *até o infinito.*

Nesse momento, a resposta do aluno Mur, indicou a ocorrência de aprendizagem significativa crítica sobre a atuação do campo gravitacional por parte do estudante.

Nos momentos de 288 a 294, as declarações dos alunos Kat, Reg, Hel, Fab e Oli evidenciaram a motivação em aprender propiciada pela interação entre professor/alunos/texto.

Percebe-se assim que, em decorrência dessa interação, em que o professor atuou intencionalmente, a fim de modificar os significados das experiências dos alunos, apresentando os significados já compartilhados pela comunidade científica, por meio do texto, os alunos demonstraram uma disposição em aprender, atuando também intencionalmente no sentido de compreender os significados trabalhados. Essas declarações denotam ainda que o texto “Nosso Universo” demonstrou ser potencialmente significativo para os alunos, uma vez que viabilizou que eles elaborassem argumentos cada vez mais estruturados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à postura do professor, foi possível perceber que ele procurou conduzir a atividade, direcionando o raciocínio dos alunos, por meio de perguntas e respostas, de modo a focar os conteúdos relevantes de acordo com os seus objetivos. Nesse processo, os seus argumentos viabilizaram a compreensão dos conceitos emergentes.

Mesmo nos momentos em que o professor assumiu uma postura mais diretiva, os alunos mostraram-se à vontade para elaborar hipóteses sem medo de “errar”, inserir elementos variados e inéditos às discussões, questionar várias colocações e interagir com o texto. Esse fator pode evidenciar que, embora o professor tenha direcionado o assunto a ser discutido, mediou a leitura sem a utilização de uma postura autoritária.

Com relação ao texto “Nosso Universo”, houve evidências de que foi potencialmente significativo para os alunos, uma vez que possibilitou que eles estabelecessem relações entre os conhecimentos científicos e os seus conhecimentos a partir da reflexão centrada na argumentação.

Essas características do texto aliadas à postura do professor desempenhando o seu papel dentro de uma perspectiva dinâmica, privilegiou espaços de discussões, bem como promoveu a construção de abstrações, indispensáveis ao pensamento científico e à vida (BRASIL, 2002, p.62).

Os resultados desta pesquisa mostraram que em uma classe de educação de jovens e adultos, em condições difíceis e desfavoráveis, com defasagens de ensino, foi possível tornar a aula de Física interessante, bem como propiciar aos alunos a compreensão dos conceitos trabalhados.

Vários indícios de aprendizagem significativa crítica puderam ser identificados por meio dos argumentos dos alunos, que em alguns momentos se utilizaram de ações argumentativas elaborativas (AAE), bem como, em um momento, um aluno se colocou por meio de uma ação argumentativa de inserção (AAIns) e reelaborativa (AAR).

Esses resultados sugerem que a atividade envolvendo a relação entre o professor, os alunos e o texto Nosso Universo, propiciou aos estudantes contextos de aprendizagem significativa crítica acerca dos conhecimentos abordados no texto e trabalhados no decorrer da atividade, uma vez que a interação social entre os alunos e o professor, mediados pelo texto, a partir da negociação de significados por meio da troca constante de perguntas relevantes, viabilizou que os alunos demonstrassem vários momentos da referida aprendizagem, relacionando de forma não arbitrária e substantiva os novos conhecimentos com os seus conhecimentos prévios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.J.P.M.; QUEIROZ, E.C.L. Divulgação científica e conhecimento escolar: um ensaio com alunos adultos. **Caderno CEDES: ensino de ciência, leitura e literatura**. Ano XVIII, n. 41, p.62-68, jul. 1997.

ASSIS, A. **Leitura, argumentação e ensino de Física**: análise da utilização de um texto paradidático em sala de aula, 2005. 286f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 337 p., 1982.

BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. Argument and science education. In: COSTELLO, P.J.M. e MITCHELL, S. (eds). **Competing and Consensual Voices: the theory and practice of argument**. Multilingual Matters LTD, 1995. Cap.6, p. 84 – 98.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002, 144 p.

COMPIANI, M. **As Geociências no Ensino Fundamental**: um estudo de caso sobre o tema “A formação do Universo”. 1996. 216f. Tese (Doutorado em Educação – Área de Concentração: Metodologia do Ensino) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

MONTEIRO, M. A. A. **Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais**: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos. 2002. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica = Aprendizagem significativo crítico**. 47p. Texto em português e espanhol em direções opostas. CIP-Brasil, 2005.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. In: III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, p. 33-35, set, 2000.

ORLANDI, E.P. **A linguagem e seu funcionamento**: as formas do discurso. 4ª ed. Campinas: Pontes, 2001.

PINTO, G.A. Os textos de divulgação científica: contribuições da construção do conceito científico no campo do ensino de ciências. In: ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO: reflexões para o ensino, II, 2003, Belo Horizonte: UFMG, 2003. 080 CD-ROM.

SILVA, H.C. ALMEIDA, M.J.P.M. Textos e imagens: discurso e conhecimento escolar em aulas de física. In: ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO: reflexões para o ensino, II, 2003, Belo Horizonte: UFMG, 2003. 030 CD-ROM.

SOUZA, S. C. Repensando a leitura na educação em ciências: necessidade e possibilidade na formação inicial de professores. In: ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO: reflexões para o ensino, II, 2003, Belo Horizonte: UFMG, 2003. 027 CD-ROM.

TEIXEIRA, O.P.B. (org). **Nosso Universo**, 2002. 126p. texto mimeog.

VILLANI, A. **Conteúdo Científico e Problemática Educacional na Formação do Professor de Ciência**. 1986. Tese (Livre Docência) – Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986. Publicação interna.