

# ENSINANDO A QUEDA LIVRE DOS CORPOS NUMA PERSPECTIVA SÓCIO HISTÓRICA CULTURAL PARA ESTUDANTES DO PROEJA

## TEACHING THE FREE FALL OF BODIES IN A SOCIO HISTORICAL CULTURAL PERSPECTIVE FOR PROEJA STUDENTS

João Paulo Casaro Erthal  
Universidade Federal do Espírito Santo

Marília Paixão Linhares  
Universidade Estadual do Norte Fluminense

### Resumo

Neste artigo descrevemos e discutimos uma estratégia didática realizada a luz do referencial sócio histórico cultural de Vygotsky e desenvolvida em uma turma de PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos). A temática trabalhada foi a queda livre dos corpos, assunto recorrente na mecânica, mas de difícil compreensão. A aula foi conduzida a partir de atividades experimentais e de um texto relatando algumas idéias existentes na época em que Galileu tirou suas conclusões sobre o tema. A avaliação do processo foi baseada nas interações sociais durante a aula e na comparação de um pré-teste e um pós-teste, respondidos pelos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino experimental de Física, interação social, educação de jovens e adultos.

### Abstract

In this article we describe and discuss a teaching strategy that used as reference the socio cultural history of Vygotsky and was developed in a PROEJA class (National Programme for Integration of Professional Education with Basic Education in the Mode of Youth and Adult Education). The theme worked was free fall of bodies, a recurring subject in mechanics, but difficult to understand. The class was conducted with experimental activities and from a text describing some existing ideas at the time that Galileo drew his conclusions. Process evaluation was based on social interactions during the class and in comparing a pre test and a post test answered by participants.

**Keywords:** Hands-on teaching of Physics, social interaction, youth and adult education.

### Introdução

Historicamente falando, o direito a EJA (Educação de Jovens e Adultos) surgiu na Constituição de 1934, mas sua consolidação só apareceu na Carta Constitucional de 1988, tornando-se um direito público para crianças, jovens e adultos, que usufruem do mesmo à medida que o exigem (VENTURA, 2001). A EJA apresenta uma especificidade etária porque tem o olhar para jovens, adultos e idosos, que não tiveram acesso à escola, na faixa etária da chamada escolarização, ou foram “evadidos” ou “expulsos” da escola. Não são crianças, mas pessoas jovens, adultas e idosas com experiência de vida e expectativas diversas ao decidirem retomar os estudos.

Essa heterogeneidade de públicos, e de seus respectivos interesses, aponta para a necessidade de estratégias diferenciadas de ensino, que permitam que todos os estudantes possam se engajar no curso e desenvolver conhecimentos e habilidades comuns. Porém, boa parte dos professores dessas turmas não atenta para esse fato ou não tem acesso a propostas testadas com esse público, de forma que possam adaptá-las ou reproduzi-las em suas aulas.

O Parecer CNE/CEB nº 11/2000 destaca a necessidade de formulação de projetos pedagógicos próprios e específicos para a Educação de Jovens e Adultos, que leve em consideração na sua organização: o perfil e a situação de vida do aluno. Apesar dessa necessidade poucos são os relatos de trabalhos e de estratégias voltadas para o ensino de Física investigadas e testadas com a EJA.

De acordo com Oliveira (2004) a EJA exige uma prática pedagógica fundamentada em princípios ético-políticos, valorizando a pessoa humana e suas experiências de vida. Deve estar pautada em uma prática educativa que possibilite a formação e o desenvolvimento dos educandos como seres humanos e cidadãos. Seria possível propiciar esse modelo de formação a partir das práticas desenvolvidas atualmente nos ensinos fundamental e médio, nas escolas públicas brasileiras?

O ensino de ciências praticado em nossas escolas tem sido criticado por não apresentar alternativas à aula expositiva do professor e devido à atitude passiva dos alunos em sala de aula. Pesquisas na área (CACHAPUZ, *et al*, 2005; PINHO ALVES, 2000; REIS e LINHARES, 2008, ERTHAL e LINHARES, 2008) têm apontado para a necessidade de se implementar recursos didáticos que envolvam os alunos em processos de observação, discussão, teste de hipóteses e construção de modelos explicativos para os fenômenos naturais.

Em relação ao ensino de Física para a EJA, podemos destacar que boa parte dos conteúdos poderia ser abordada de maneira mais interessante e significativa, priorizando a discussão dos conceitos e sua evolução ao longo da história. Dentre os vários temas possíveis de serem trabalhados nessa perspectiva, nesse trabalho focalizamos a problemática envolvida na queda dos corpos.

De forma intuitiva, muitos estudantes acreditam que quanto maior a massa de um corpo mais rapidamente esse chegará ao solo. Apesar de esse fato poder ser observado empiricamente, o tempo de queda de um objeto independe de sua massa e, podemos dizer que, a resistência do ar e a geometria do corpo são os responsáveis por retardar o tempo de queda do objeto mais leve. Segundo Souza Filho *et al* (2009) não é fácil convencer os alunos que o tempo de queda de um objeto independe da sua massa.

Em vista disso elaboramos uma estratégia didática para o trabalho do tema em sala de aula. Nosso objetivo foi verificar se uma estratégia que alie experimentação, interação social e elementos da história da ciência, é capaz de auxiliar os estudantes, de uma turma PROEJA, a

se apropriem corretamente dos conceitos pertinentes à queda dos corpos. A escolha do tema se deu por ser um conteúdo obrigatório e bastante debatido nas aulas de ensino médio e superior e por possibilitar uma rica discussão baseada em fatores históricos.

## Desenvolvimento

O início desse trabalho se deu por meio de uma conversa com um professor de Física do PROEJA. Após uma análise conjunta de seu planejamento, acordamos que utilizaríamos suas aulas para discutir com estudantes a problemática envolvida na queda dos corpos, assunto que eles ainda não haviam estudado. A escolha do trabalho com turmas do PROEJA se deu pelo fato dessa modalidade de ensino ter surgido há pouco tempo, pelo aumento da procura por esse curso e pela pouca quantidade de trabalhos investigativos, voltados para o ensino de Física com esse público, encontrados na literatura nacional.

O trabalho em sala de aula foi ancorado em quatro atividades experimentais com objetivos similares, porém com abordagens diferentes e complementares, e em um texto de apoio. A primeira atividade experimental utilizou corpos com formatos e massas diferentes (Figura 1A); a segunda utilizou corpos com mesma massa e formatos diferentes (Figura 1B) além de corpos de massas diferentes e formatos iguais, onde um pedaço de chumbo era introduzido dentro de um dos potes de filme fotográfico (Figura 1C). Na terceira atividade foi utilizado um tubo de Newton, evacuado internamente, de aproximadamente um metro de comprimento, no qual havia uma pequena esfera de borracha e uma pena (Figura 2). Por fim, a quarta atividade experimental foi uma adaptação da idéia explicitada no trabalho de Lunazzi e Paula (2007), no qual é proposto um modelo para minimizar os efeitos da resistência do ar sobre os corpos (Figura 3).



Figura 1 - Materiais utilizados para realizar as atividades experimentais: A) pena e chumbada; B) Folhas de papel; C) Potes com massas diferentes.



Figura 2 - Tubo de Newton utilizado durante a aula.



Figura 3 – Parafuso e pena no interior de pote transparente utilizados na aula.

O referencial para trabalhar com esses aparatos em sala de aula seguiu as indicações da teoria sócio histórica cultural de Vygotsky. Esse autor dizia que os experimentos deveriam servir para iluminar os processos, além de oferecer o máximo de oportunidades para o sujeito se engajar nas atividades a serem observadas ao invés de controladas. Nessas atividades a introdução de obstáculos e desafios é fundamental (VYGOTSKY, 1988, 1989, 1996). Considerando o uso de atividades experimentais como sendo auxiliadoras para um melhor desenvolvimento de aspectos relativos aos pressupostos de Vygotsky, pode-se destacar, dentre as mais variadas modalidades de experimentação, o emprego de atividades experimentais investigativas. Segundo Hodson (1992), pesquisas em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas, em que haja oportunidade e apoio para reflexão.

### Descrição da aula

A aula foi iniciada com uma conversa com os estudantes explicitando o tipo de trabalho que seria realizado e o tema central de estudo. O pesquisador pediu para que a aula fosse filmada, de modo que uma análise posterior pudesse ser feita com clareza e todos concordaram. Na sequência os 35 alunos participantes foram solicitados a responder duas questões (Quadro 1), que compunham a situação problematizadora inicial objetivando identificar as concepções prévias dos alunos sobre o tema.

#### Concepções sobre a queda dos corpos

Em uma aula de Física, o professor pediu a seus alunos para investigarem o problema da queda dos corpos. Propôs para que eles utilizassem objetos simples, como uma pedra e uma folha de papel e que soltassem esses objetos separadamente de uma mesma altura do solo, de modo que pudessem tirar suas próprias conclusões.

1 – Imagine que você faça parte desse grupo de alunos e que tenha feito tal experimento com a pedra e a folha de papel. Imagine ainda que um colega possa medir o tempo de queda de cada um desses corpos com um cronômetro. Qual dos dois levará menos tempo para chegar ao solo, ou seja, qual chegará mais rapidamente ao chão? Justifique sua resposta.

2 – Como você faria para medir o tempo de queda desses corpos se vivesse em uma época em que não existissem relógios?

Quadro 1 - Situação problematizadora inicial.

Os estudantes tiveram quinze minutos para responder as questões, as quais foram analisadas com cautela em um momento posterior a aula. A apreciação dessa etapa mostrou o desconhecimento dos alunos sobre o tema e será discutida mais adiante.

Com o objetivo de propiciar a interação com os alunos, o pesquisador iniciou a discussão sobre as questões que eles responderam e idealizou a situação descrita na primeira questão, utilizando uma chumbada de pescaria e uma pena (Figura 1A). Nesse momento, com esses objetos na mão, o pesquisador perguntou aos alunos o que eles haviam respondido na primeira questão e a grande maioria disse que a pedra chegaria primeiro ao chão. Um aluno respondeu que os objetos cairiam juntos e outro disse que “depende”. O pesquisador perguntou do que dependia e a resposta foi:

Aluno: “*Depende se estiver no vácuo ou não*”.

Aqui podemos verificar certo grau de conhecimento do aluno sobre o assunto. O pesquisador questionou qual seria a influência do vácuo e o mesmo aluno respondeu:

Aluno: “*No vácuo vão cair juntos*”.

Pesquisador: “*Por quê?*”

Aluno: “*Tem haver com atrito, mas não lembro direito*”.

O pesquisador perguntou se os estudantes concordavam e muitos discordaram. Foi perguntado o que, na opinião deles, influenciava na queda dos corpos. Várias respostas foram dadas: atrito, peso, gravidade, formato, densidade. Então, o pesquisador soltou a chumbada e a pena juntas de uma mesma altura e foi verificado que a chumbada chegou ao chão primeiro. Eis que surge a grande questão: por que ela caiu mais rapidamente?

A maioria disse que a chumbada caiu mais rapidamente porque ela era mais pesada ou mais densa. Apenas dois alunos discordaram, adeptos de que no vácuo os objetos cairiam ao mesmo tempo, porém não sabiam dar melhores explicações sobre o ocorrido. O pesquisador constatou que a maioria deles acreditava que um corpo mais pesado cai mais rápido do que um corpo mais leve. Nesse momento uma aluna fez um comentário interessante:

Aluna: “*Não pode! Se eu soltar um quilo de algodão junto com um quilo de chumbo, eles não chegarão juntos ao solo, mas os dois têm um quilo.*”

O pesquisador pegou duas folhas de papel (Figura 1B) e perguntou aos estudantes se elas eram iguais e praticamente de mesma massa. Todos concordaram que sim. Uma das folhas foi dobrada e os alunos foram questionados se a massa dela alteraria por esse fato. Eles responderam que não e concordaram que estariam sendo investigados dois objetos de massas iguais. A folha dobrada e a folha esticada foram abandonadas da mesma altura e foi verificado que a folha dobrada chegou primeiro ao piso. O pesquisador perguntou o que poderia ser concluído com esse experimento e alguns alunos responderam que o peso, ou a massa, não influenciavam no tempo de queda de um corpo.

O pesquisador realizou novamente o experimento, porém agora amassou a folha que estava esticada e soltou junto à folha dobrada. Os estudantes foram percebendo que quanto mais a folha era dobrada, mais parecido ficava seu tempo em relação a folha amassada. O pesquisador perguntou por que isso estava acontecendo e uma aluna disse:

Aluna: “Porque o atrito está diminuindo.”

Pesquisador: “E por que o atrito está diminuindo?”

Aluna: “Porque diminuiu a área de contato.”

Aluno: “Não disse que o formato influencia!”

Continuando a estratégia o pesquisador pegou dois tubinhos de filme fotográfico, um com um pouco de areia e outro com uma chumbada, de formatos praticamente iguais (Figura 1C). O pesquisador pediu para que um aluno avaliasse se os tubinhos tinham massas diferentes e ele disse que isso era fácil de ser percebido.

O pesquisador então perguntou se ele soltasse os dois, juntos e de uma mesma altura, qual cairia primeiro. Mesmo após a atividade com as folhas de papel alguns estudantes responderam que o mais pesado cairia primeiro. Isso mostra como certas concepções ficam enraizadas nas idéias dos alunos e como é difícil fazer com elas se modifiquem.

Pesquisador: “Mas o que nós acabamos de concluir com as folhas de papel?”

Aluno: “Que o peso não importa. Vão chegar juntas.”

Pesquisador: “Porque vão chegar juntas.”

Aluno: “Porque o formato é igual, praticamente igual.”

O pesquisador soltou os tubinhos da mesma altura e os alunos observaram que ambos chegaram juntos ao solo. O pesquisador questionou o que poderia ser concluído naquele momento e uma aluna respondeu:

Aluna: “Apesar das massas serem diferentes, a área de contato é a mesma, por isso chegam juntas”

Como inicialmente dois estudantes haviam dito que os corpos caíam juntos se estivessem no vácuo, o pesquisador perguntou para eles o que eles entendiam por vácuo.

Aluno: “É um lugar onde existe pouco ou nenhum ar.”

Pesquisador: “Então se soltarmos dois corpos de diferentes massas em um local com pouco ou nenhum ar os veremos tendo o mesmo tempo de queda?”

Aluno: “Acho que sim.”

Aluno: “Não tem interferência do ar no vácuo, vão cair juntinhas lá.”

Para testar tal idéia o pesquisador utilizou um Tubo de Newton (Figura 2), o qual contém internamente uma bolinha e uma pena. O pesquisador explicou para os estudantes, que no interior tubo havia sido feito um pequeno vácuo e que a atmosfera interna do tubo era mais tênue do que a da sala de aula. Os estudantes acompanharam a atividade, que foi repetida diversas vezes devido à dificuldade para visualizar os corpos caindo simultaneamente, e ficaram impressionados com o efeito.

Pesquisador: “O que podemos concluir com esse experimento?”

Aluno: “*Que se não tiver ar os corpos pesados e leves caem juntos.*”

Pesquisador: “*Mas qual é a influencia do ar nesse processo?*”

Aluno: “*É ele que gera o atrito com o corpo, sem atrito eles caem juntos.*”

O pesquisador mostrou aos alunos o vídeo do experimento realizado na lua com o martelo e a pena, ressaltando que lá a atmosfera é muito tênue. Para dar continuidade à ideia da influência da resistência do ar na queda dos corpos, o pesquisador apresentou um modelo no qual a resistência do ar é eliminada (Figura 3).

O pesquisador perguntou aos alunos quem chegaria primeiro ao solo se soltasse a pena e o parafuso fora da garrafa. Eles responderam que seria o parafuso, pois a resistência do ar sobre a pena era maior. Foi perguntado aos alunos o que aconteceria se os dois corpos fossem soltos da mesma altura, porém dentro da garrafa. Várias foram as interações nesse momento:

Aluno: “*Chegarão juntos ao chão.*”

Pesquisador: “*Por quê?*”

Aluno: “*Porque vão acompanhar o movimento da garrafa.*”

Aluno: “*Porque o atrito é o mesmo nos dois agora, mas tem atrito?*”

Pesquisador: “*Para que serve o fundo plano da garrafa?*”

Aluno: “*Para eliminar o atrito do ar com os corpos. Então não tem!*”

Aluna: “*Se não tem atrito sobre eles vão cair juntos.*”

O pesquisador realizou o experimento diversas vezes para que todos pudessem verificar que eliminando a resistência do ar sobre a pena e o parafuso, eles chegariam juntos ao solo. Após toda essa discussão com base em atividades experimentais, o pesquisador questionou qual o fator primordial que determina o tempo de queda dos corpos. Os alunos responderam que a resistência que o ar oferecia a passagem dos corpos era o principal fator.

Nesse momento o pesquisador começou a relatar que a problemática relacionada à queda dos corpos era estudada desde a época de Aristóteles e que suas idéias prevaleceram durante muitos séculos, até que Galileu, no século XVII, deu uma nova conotação para a situação.

Em seguida, os alunos foram questionados sobre o que eles responderam na segunda questão que foi passada no início da aula, a qual tratava da medição do tempo de queda de um corpo numa época em que não existiam relógios. A melhor resposta dada durante a aula foi a ampulheta, dada por um único aluno, sendo que a maioria disse que faria contagem mental. O pesquisador tratou da pouca precisão de uma contagem mental e explicou quais eram as alternativas para marcação de tempo na época de Galileu Galilei.

Após uma breve discussão sobre a dificuldade para marcar e comparar pequenos intervalos de tempo naquela época, o pesquisador questionou como Galileu chegou a suas conclusões. Não obtendo respostas, o pesquisador contou a história do experimento da queda dos corpos possivelmente realizado por Galileu. Nesse momento foi distribuído o texto de apoio para os estudantes. O pesquisador pediu para que cada aluno lesse um parágrafo que era comentado e discutido após a leitura.

Ao final da aula o pesquisador agradeceu a colaboração de todos e os alunos se mostraram interessados e motivados. Um mês após essa atividade, foi realizada uma etapa da avaliação da aprendizagem (Quadro 2), a qual foi baseada no trabalho de Hülsendeger (2004).

### Diálogo sobre a queda dos corpos

Dois alunos do IFF estavam discutindo após uma aula de mecânica, a queda dos corpos sob diferentes pontos de vista, sendo que um tentava convencer o outro que tinha razão.

**João:** Um corpo com maior peso cai mais rápido que um corpo com menor peso, quando largados de uma mesma altura. Eu posso provar isso largando uma pedra e um pedaço de isopor. Percebeu como a pedra chegou antes? Viu como tenho razão?!

**Paulo:** Eu discordo! Posso deixar uma folha aberta e esticada de papel cair e em seguida soltar da mesma altura uma folha semelhante, porém amassada que essa chegará primeiro ao chão. Como isso é possível se o peso da folha amassada ou esticada é o mesmo? De acordo com sua idéia deveria cair do mesmo jeito. Tem que ter outra explicação!

1 - Com qual dos alunos você concorda? Justifique.

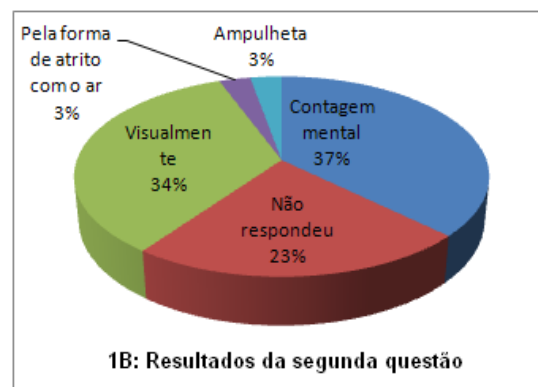
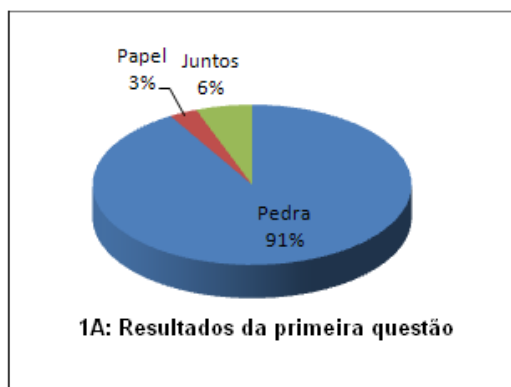
2 - Imagine que você tem que provar o que está dizendo na resposta anterior, e que uma maneira interessante seria medir o tempo de queda dos corpos. Porém, imagine que você está no século XVI, numa época em que não existiam relógios como os que conhecemos atualmente para fazer essa medição. Como você realizaria a medida do tempo sem ter um relógio à mão?

3 - Como você provaria seu ponto de vista sem precisar medir o tempo de queda dos corpos?

Quadro 2 - Avaliação realizada com os alunos.

### Resultados e discussões

A análise das respostas da situação problematizadora inicial (Quadro 1) mostrou que 91% dos estudantes dessa turma acreditavam que a pedra cai mais rapidamente (Gráfico 1A) porque é mais pesada, tem mais massa, ou é mais densa. Além disso, indicou que esse grupo de estudantes desconhecia técnicas antigas de medição de tempo (Gráfico 1B). Os resultados das duas questões respondidas inicialmente pelos alunos são apresentados a seguir.



Gráficos 1A e 1B- Resultados da situação problematizadora inicial.

Algumas repostas para a primeira questão podem ser vistas a seguir:

*“A pedra, pois é bem mais pesada que a folha de papel.”*

*“A pedra devido ela ser mais densa que o papel.”*

*“A pedra, pois seu peso é maior e isso dará a ela maior velocidade.”*

Encontramos ainda algumas respostas que faziam uma leve referência a geometria dos corpos:

*“A pedra chegará ao chão mais rápido, porque ela é mais pesada. A folha de papel por ser mais leve, também pode sofrer influencia do vento.”*

*“A pedra porque é mais pesada que o papel. Como o papel é mais plano isso faria ele planar por alguns segundos a mais.”*

Apenas um estudante acreditou que o papel chegaria primeiro, sem maiores justificativas e outros dois responderam que os corpos chegariam juntos com explicações interessantes:

*“A pedra corta o ar com mais rapidez. Se fosse no vácuo cairiam juntos”*

*“Os dois objetos chegariam juntos ao mesmo tempo ao chão, pois independente da massa deles o que atrai é a gravidade exercida sobre eles.”*

Analisando os resultados da situação problematizadora inicial e da avaliação aplicada um mês após a aula pode-se constatar uma evolução nas idéias desses estudantes sobre o tema. Na primeira questão do pós teste, 84% dos estudantes concordaram com as idéias de Paulo (Gráfico 2), que contesta a idéia de que um corpo pesado cai mais rápido que um corpo leve. Algumas justificativas dadas pelos estudantes podem ser vistas a seguir:

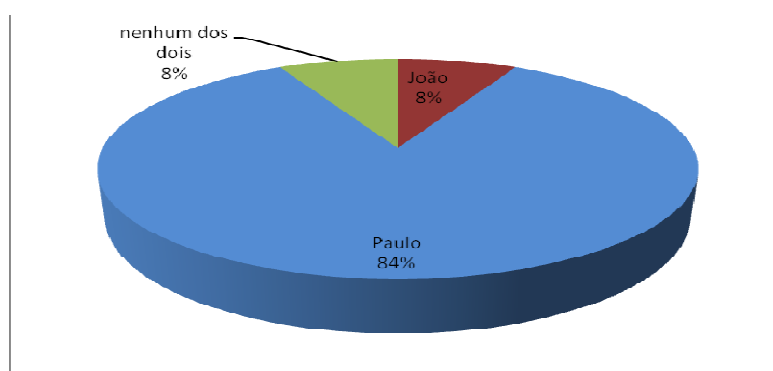


Gráfico 2 - Resultados da primeira questão da avaliação.

*“Eu concordo com Paulo porque não é o peso que influencia na velocidade da queda de algum objeto. A forma do objeto, ou seja, sua área de contato é o que influencia na velocidade de sua queda.”*

*“Paulo. O que influencia na queda de dois corpos é a resistência do ar e não o peso.”*

*“Paulo, porque as folhas tem o mesmo peso, mas a folha esticada tem um atrito maior com o ar e por isso cai depois.”*

*“Com Paulo, pois não é o peso que conta na hora de medir qual corpo cai primeiro, e sim qual é a sua resistência com o ar, se é grande ou pequena. Quanto maior sua resistência com o ar, mais devagar esse corpo vai cair.”*

Na segunda questão da avaliação, a qual estava presente na situação problematizadora inicial, percebe-se que as discussões em sala de aula foram cruciais para que boa parte dos alunos referenciasse algumas das técnicas antigas de contagem de tempo como a ampulheta e o pêndulo. Percebe-se também referências ao plano inclinado destacado no texto de apoio. No entanto, alguns estudantes permaneceram com as mesmas idéias que possuíam, se referenciando à contagem mental para medidas de tempo (Gráfico 3).

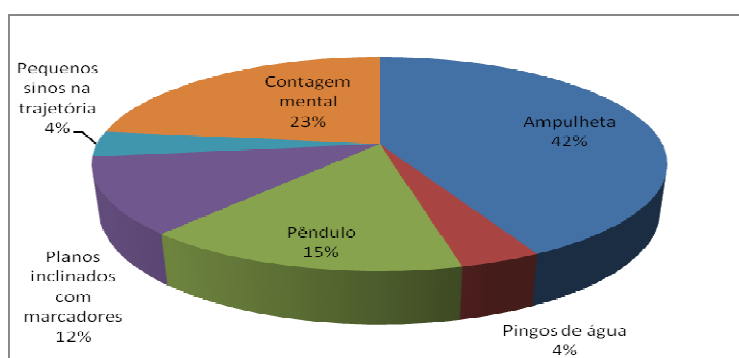


Gráfico 3 - Resultados da segunda questão da avaliação.

Na terceira questão da avaliação, mais da metade dos alunos citou algum dos experimentos realizados durante a atividade (Gráfico 4), o que mostra o quanto as mesmas foram significativas e importantes para a apropriação dos conceitos.

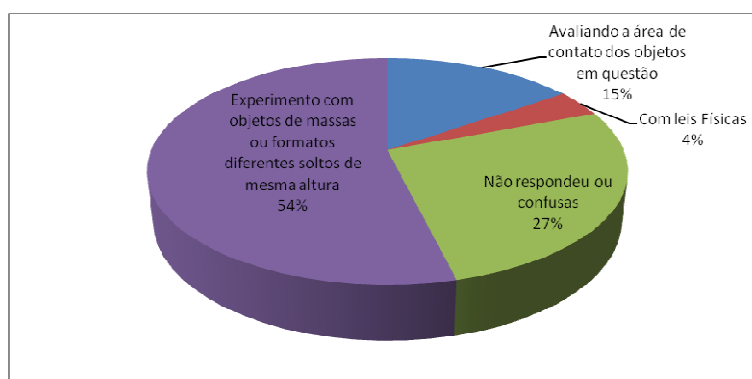


Gráfico 4 - Resultados da terceira questão da avaliação.

Algumas respostas dos estudantes são apresentadas a seguir:

*“Eu soltaria objetos diferentes mas de mesma massa juntos de uma mesma altura.”*

*“Colocaria uma bolinha e uma pena dentro de um tubo de Newton e observaria quem cairia primeiro.”*

*“Realizaria uma experiência soltando diferentes objetos.”*

## Considerações Finais

O estudo em questão visou desenvolver uma estratégia didática para ensinar tópicos de Física ao público da educação de jovens e adultos, que é um público heterogêneo, com grande parte afastada da escola há muito tempo. Em um trabalho anterior verificamos, por meio de um questionário semi-estruturado, aplicado a dezesseis professores que lecionavam Física para turmas de EJA, que o fator que gera maior dificuldade para o ensino de Física para esse público é a falta de conhecimentos matemáticos. Com isso, nossa estratégia teve foco na discussão dos conceitos, baseada na teoria sócio histórica cultural de Vygotsky a qual se mostrou capaz de exteriorizar atitudes e habilidades dos estudantes como: formulação de hipóteses, intercâmbio de idéias, pensamento crítico, reflexão, leitura, entre outras.

O trabalho com atividades experimentais, e um texto de apoio baseado em fatos históricos, que permitiam e instigavam os estudantes a participar do processo foi fundamental para que boa parte dos alunos se apropriasse dos conceitos discutidos, como pode ser verificado na avaliação. De acordo com o trabalho de Curado (1999), o resgate histórico e a transposição didática destes conceitos para sala de aula, na forma de experimentação, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, pois permitem refletir sobre a ação e agir a partir da reflexão.

Após a aula o pesquisador conversou com o professor da turma para saber suas impressões. O professor elogiou o trabalho e disse que nunca havia visto tantos alunos daquela turma participando e discutindo sobre a temática abordada na classe. Após a análise da filmagem constatou-se que as interações sociais ocorreram de maneira equilibrada, com boa parte dos alunos participando e conseqüentemente refletindo sobre o assunto.

Comparando os resultados da situação problematizadora inicial com os da avaliação, podemos concluir que a maioria dos estudantes adquiriu idéias e conhecimentos físicos relevantes em relação ao tema. Cabe salientar que alguns continuaram com suas antigas concepções, o que mostra que as atividades podem não ter sido significativas para os mesmos.

Pode-se classificar a estratégia didática que aliou atividades experimentais e um texto de apoio com elementos da história da ciência, abordados numa perspectiva sócio interacionista como positiva e facilitadora do aprendizado de conteúdos de Física para turmas de PROEJA. Esperamos que esse trabalho possa auxiliar professores e educadores preocupados com sua prática, aparecendo como mais uma estratégia didática que pode ser facilmente reproduzida e desenvolvida nos mais variados ambientes educacionais sob diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução CNE/CEB 11/2000. In: SOARES, Leôncio. Diretrizes Curriculares Nacionais: Educação de Jovens e Adultos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

CACHAPUZ, A. *et al.* (Org.). **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CURADO, M. C. C. **Ação pedagógica em física no ensino médio**. 1999. 135f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ERTHAL, J. P. C.; LINHARES, M. P.– Proposta de ensino de tópicos sobre Radiações Eletromagnéticas para o Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 25 (2), 247-265, 2008.

HODSON, D. In Search of a Meaningful Relationship: an exploration of some issues relating to integratin in science and education. **International Journal of Science Education**. 14(5), p. 541 – 566, 1992.

HÜLSENDEGER, M. Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 377-391, 2004.

LUNAZZI, J. J.; PAULA, L. A. N. Corpos no interior de um recipiente fechado e transparente em queda livre. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 3: p. 319-325, dez. 2007.

OLIVEIRA, I. A. de. Princípios pedagógicos na educação de jovens e adultos. **Revista da Alfabetização Solidária**, São Paulo: Unimarco, v.4, n. 4, 2004.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

REIS, E. M.; LINHARES, M. P. Integrando o Espaço Virtual de Aprendizagem “EVA” à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no Ensino Médio. **Pesquisa e Educação em Ciências**, v. 10, n.2 p. 248-265, 2008.

SOUZA FILHO, M. P. et al. A construção do conceito sobre a queda livre dos corpos por meio de atividades investigativas. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

VENTURA, J. P. **O PLANFOR e a Educação de Jovens e Adultos Trabalhadores: a subalternidade reiterada**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) - Curso de Pós-Graduação em Educação, UFF, Niterói.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**, São Paulo ICONE, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1996.