

ENSINO DA FÍSICA EM CLASSE HOSPITALAR: UM EXEMPLO NO CAMPO DA MECÂNICA

PHYSICS EDUCATION IN A CLASSROOM OF A HOSPITAL: AN EXAMPLE IN THE FIELD OF MECHANICS

Amália Neide Covic¹
Graciella Watanabe²

¹ Instituto de Oncologia Pediátrica /Setor de Pedagogia/ UNIFESP, acovic@terra.com.br

²Instituto de Física - USP/ graciewat@terra.com.br

RESUMO

Objetivo: Evidenciar as características que devem ter as situações de ensino da Física para alunos do Ensino Médio que favoreçam o ensino de atividades complexas em ambientes hospitalares. **Fonte de dados:** Trabalho de acompanhamento pedagógico hospitalar desenvolvido pelo Projeto Escola Móvel, no IOP-GRAACC-UNIFESP, entre março de 2000 e junho de 2005. Entrevista semi-aberta com 115 alunos/pacientes com osteossarcoma. Relatórios de aula hospitalar. **Conclusão:** Os indicadores de correlação, a variação na porcentagem de alunos que não apresentam defasagem escolar após estudar no hospital e a autonomia dos alunos na resolução de tarefas propostas pelas escolas de origem, apresentados neste estudo, sugerem que a proposta de incorporar as situações hospitalares vivenciadas durante o tratamento ao estudo da Física e o contrato didático estabelecido entre professor/hospitalar e aluno/paciente são estratégias de tomada de decisão pedagógica que podem acarretar impacto sobre progressos cognitivos posteriores.

Palavras-chave: Ensino de Física, Classe Hospitalar, Contrato Didático, Decisão Pedagógica

ABSTRACT

Objective: To evidence the characteristics that must be present on the education of Physics for pupils of High School level in hospital environment. **Source:** Work of hospital pedagogical accompaniment developed by the "Projeto Escola Móvel (mobile school project), in the Iop-graacc-unifesp, between March and June of 2005. Half-open interview with 115 students/patients with osteosarcoma. Reports of hospital classes. **Conclusion:** The correlation pointers, the variation in the percentage of pupils who do not present pertaining to school imbalance after studying in the hospital and the autonomy of the pupils in the resolution of proposed tasks from their original schools, presented in this article, suggest that the proposal to incorporate the study of Physics on hospital situations during the treatment and the established didactic contract between teacher/hospital and student/patient are strategies of taking of pedagogical decision that can cause impact on posterior cognitive progresses.

Keywords: Ensino de Física, Classe Hospitalar, Contrato Didático, Decisão Pedagógica

INTRODUÇÃO

O processo de escolarização para crianças e adolescentes, após diagnóstico de câncer e durante o período de tratamento multidisciplinar dirigido à doença de base e previsto pelo diagnóstico, é um problema para famílias, professores e alunos (1). Compreender a escolarização desse aluno tanto no sentido das dinâmicas da população, do ensino e da aprendizagem é a intenção de nossa atuação pedagógica no Instituto de Oncologia Pediátrica - Grupo de Apoio à Criança e ao Adolescente com Câncer - Universidade Federal de São Paulo - IOP - GRAACC - UNIFESP no projeto Escola Móvel/Aluno Específico - EMAE. Esse artigo nasce do estudo, da pesquisa e da prática pedagógica junto ao projeto.

A proposta de acompanhamento pedagógico do EMAE prevê, além dos estudos em dois núcleos de conhecimentos (Exatas e Humanidades), contato com a escola de origem, atendimento às escolas, quando solicitado, e orientação/encaminhamento de matrícula escolar.

O grupo de trabalho do Projeto EMAE é formado por:

- Professores coordenadores de estudos das Ciências Exatas e Humanidades (n=2).
- Professores estagiários, dos cursos de licenciatura da Universidade São Paulo e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (n=8).

A escolaridade do grupo estudado (n=798) compõe-se de alunos do ensino fundamental (n=615), do ensino médio (n= 156) e outros (n=27).

A distribuição das neoplasias dos alunos tem o contorno: Tumores hepáticos (n= 5), Histiocitose (n=15), Neoplasias germinativas e outras neoplasias gonodais (n=15), Retinoblastoma (n=15), Tumores do sistema nervoso simpático (n= 19), Tumores de partes moles (n=39), Tumores renais (n= 45), Linfomas e neoplasias retículo - endoteliais (n=91), Neoplasias do sistema nervoso central (n=133), Tumores ósseos malignos (n=189), Leucemias (n= 198), Outras (n=34).

Este trabalho traz um recorte do grupo estudado, e o foco recai sobre os alunos/pacientes com Osteossarcoma, um câncer ósseo característico da pré-adolescência. Localiza-se freqüentemente nas extremidades dos ossos, sendo mais incidente na região logo abaixo do joelho. Se for tratado precocemente, os pacientes têm entre 60% e 70% de cura, muitas vezes conservando o membro afetado. (2).

Justifica-se a escolha de alunos/pacientes com osteossarcoma pela proximidade da idade do grupo com as questões do ensino de Ciências e em particular, os de Física sugeridos neste estudo. O tratamento para a neoplasia eleita prevê sempre quimioterapia e cirurgia, pois o tumor osteossarcoma não é sensível à radioterapia, excluindo-se assim, dentro de nossas considerações, os efeitos ao longo do tempo que a radioterapia pode acarretar.

A publicação Common Terminology Criteria for Adverse Events CTCAE V.3 (3), aponta que esses pacientes podem apresentar:

- Dificuldade de adaptação para a vida social, incluindo-se principalmente a escola.
- Mudança de personalidade, tornando-se muitas vezes agressivos e/ou depressivos.
- Problemas com a empregabilidade futura, em função das particularidades físicas, após o tratamento.

O St Jude's Children's Research (4), grupo cooperativo de protocolos de cânceres da infância e da adolescência, do qual o IOP-GRAACC-UNIFESP faz parte, coordena e atualiza as publicações do CTCAE, com base nas pesquisas dos grupos cooperativos e, nos últimos cinco anos, vem indicando que uma equipe interdisciplinar atenda, desde o início do

tratamento, aos pacientes das neoplasias da infância e que essa prestação de serviço se prolongue ao longo da vida, em função do caráter sistêmico do tratamento e da doença. Esses pacientes sobreviventes de câncer da infância são considerados grupo de risco para adesão ao álcool e drogas químicas.

Hoje é bastante aceito que a aquisição de conhecimento de ciências altamente estruturadas, como a Física, onde os diferentes componentes somente podem ser definidos um em função dos demais, condiciona aos sujeitos, em larga escala, sua posterior capacidade de novas aquisições sociais e intelectuais (5).

JOSHUA (1989) nos indica que o confronto das várias posições dos alunos, acerca de um objeto de estudo, pode evoluir para uma limitação dos alunos – caso estes não administrem o levantamento de novas hipóteses, - como podem gerar significados – quando os alunos, criam novas hipóteses, comparam com as que já possuem e concluem a respeito delas. Assim, para o ensino da ciência, as relações sociais estabelecidas entre os alunos é um elemento a se considerar. De igual forma, a relação do aluno com o objeto de ensino, não é uma relação privada. É sim, predominantemente social e existem inúmeros trabalhos das ciências da educação, como também do ensino da Física, que abordam esse tema (6).

No ensino das Ciências, existe uma relação com o experimental e, muitas vezes, esse processo experimental é um sistema que se fecha em si mesmo. Epistemólogos como LAKATOS (1976) e CHARLOT (1997), físicos como HULIN (1977) e GARCÍA (2002), sócio-construtivistas como PERRET-CLERMONT (1979) e MUGNY (1985), questionam que existe uma via natural que vai da experimentação à interpretação e que a lógica utilizada pode ir além da indutiva. Sugerem a hipotética-dedutiva dos trabalhos piagetianos ou a dialética dos estudos vygotskianos (7,8,9,10,11,12).

FINN (1985), levanta a questão de que determinadas tarefas, tanto individualmente como coletivamente, podem provocar coordenações cognitivas semelhantes, para uma situação estudada. Fala de interações em condições que envolvem o próprio corpo, o ambiente e os ensinamentos propostos, como em nosso estudo: as questões da doença, do ambiente hospitalar e as noções de Física, com elementos do próprio ambiente. Em estudo com crianças de 6ª série, sobre noção de forças, GARNIER (1996), conclui que nas condições colocadas por FINN, as interações entre colegas são significativas para a construção de uma nova noção, quando existe uma zona sensível para a elaboração da noção objetivada pelo estudo. Quando não existe uma zona sensível, é indiferente a comunicação entre elementos do grupo, ou seja, para se chegar ao objetivo proposto pela atividade, o número de tentativas individuais, ou com comunicação, é praticamente o mesmo (13,14).

Nosso objetivo, neste estudo, é restrito: buscamos quais características devem ter as situações de ensino de Física para alunos do Ensino Médio, que favoreçam o ensino de atividades complexas em ambientes hospitalares?

Situamos os estudos das evidências educativas no rol da aquisição de conhecimentos predominantemente escolares, ou seja, aqueles pertinentes ao currículo escolar da escola de origem de nossos alunos/pacientes.

Concebemos a aquisição de conhecimentos escolares pela lógica da associação ou da construção como duas formas que se complementam, pois vivenciamos um currículo escolar específico para cada aluno e é o momento educacional do educando que sugere a intervenção pedagógica (15). As questões de como alunos e professores aprendem em ambiente hospitalar não são partes deste estudo.

Chamamos de sistemas complexos aos sistemas não-decomponíveis ou semidecomponíveis, constituídos por vários processos que interagem entre si, de tal maneira

que não podem estudados separadamente. A análise de um depende dos demais e um só fica definido em função dos demais (10).

Medimos a relevância, dos estudos realizados no GRAACC durante o período de tratamento, pela adesão dos nossos alunos ao estudar no hospital e pelo retorno/manutenção à escola de origem e acreditamos que a importância dos nossos estudos esteja no levantamento das hipóteses que favorecem o ensino das Ciências no ambiente hospitalar.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa do tipo retrospectiva, transversal e não paramétrica (16), ocorrida de março de 2000 até junho de 2005, da qual participaram 115 alunos/pacientes com Osteossarcoma. Após consentimento livre e informado, o aluno foi entrevistado por um professor hospitalar. A entrevista foi realizada em um dia de atendimento clínico no IOP-GRAACC-UNIFESP e tem um caráter semi-estruturado. Além da entrevista, considera-se como fonte de dados da pesquisa, as anotações dos alunos realizadas durante a aula hospitalar, e/ou relato do professor hospitalar em reunião de estudo de casos.

Dinâmica da população no que diz respeito ao período do tratamento:

- Vinte e oito pacientes comparecem ao hospital periodicamente para consulta de controle da doença, em um período pós-quimioterapia. Estes são os informantes do que denominamos evidências educacionais tardias (17).
- Oitenta e sete alunos comparecem ao hospital para tratamento quimioterápico. Esta é a base das informações sobre as evidências educacionais imediatas.

A seguir apresentam-se a base de dados e os eixos que compõem a sua análise:

- Entrevista semi-aberta com aluno/paciente e acompanhante (n=115 alunos) em que foram pesquisadas respostas para as questões:
 - Identificação do aluno: nome, idade, local de moradia.
 - Identificação da escola: nome, local, série, indicação do ano escolar que fez - quando for o caso.
 - Identificação da doença: nome da neoplasia, local, ano do diagnóstico.
 - Relação com a escola: adequação aos estudos em função da doença em si e/ou tratamento.

A análise das entrevistas tem como eixo a manifestação de evidências imediatas e tardias no processo de escolarização. O padrão de adequação é aquele da série ideal para a idade.

- Relatório de atendimento pedagógico hospitalar (n=87): aqui o eixo de análise encontra-se na evolução da aquisição de conhecimentos escolares de Física na série de origem.

Ficam compostos dois grupos de análise: no grupo **G1**, os alunos/pacientes passam por acompanhamento pedagógico hospitalar (n=87) e no **G2**, não passam (n=28). Têm-se duas amostras independentes e o ano em que ocorreu o início do tratamento, em escala ordinal, será a base estatística ordenada do estudo não-paramétrico.

A qualidade da relação foi analisada com a aplicação dos coeficientes de correlação Pearson. Para a estatística descritiva e inferência, utilizamos o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Os resultados dos testes foram considerados significativos para valores inferiores ou iguais a 0,05.

De posse dos indicadores estatísticos e de uma análise dos dados traduzida em porcentagem, retomaram-se os relatórios de aulas e de entrevistas, para que uma análise qualitativa fosse construída.

RESULTADOS

A defasagem de ano escolar, do grupo estudado, no ensino médio é de 36,5% (42/115). Encontramos como justificativa (18).

- As ausências escolares, em função do tratamento e da doença em si, impossibilitam a compreensão das atividades escolares acarretando abandono do ano escolar,
- Pais ou agentes escolares sugerem primeiro terminar o tratamento e depois retornar aos estudos,
- Vínculos, anteriores à doença, comprometidos com a escolaridade.

É característica desse grupo ausência completa à escola em média por 18 meses. A justificativa dada, por eles, para as ausências escolares, é que elas não são fruto somente dos aspectos clínicos (principalmente problemas motores e deformidades cosméticas), mas também como já colocado anteriormente, a agressividade do meio escolar em função de suas questões (18).

Após divisão das amostras nos grupos **G1** e **G2**, já descritos acima, temos para os alunos que realizaram tratamento após a implantação do projeto de estudar no hospital (**G1**) uma defasagem de ano escolar de 28,7% (25/87) e para o grupo anterior ao projeto (**G2**) uma defasagem de ano escolar de 60,7% (17/28).

Quando aplicado o coeficiente de correlação Pearson, encontramos para o grupo como um todo, ou seja, para n=115 alunos pesquisados, um coeficiente de correlação de 0,168. Diferentemente para **G1** o valor de 0,765 e para **G2** a indicação é de 0,967. Os valores encontrados sugerem uma forte correlação entre as variáveis “defasagem escolar/não defasagem escolar” em função da situação “estuda/não estuda no hospital”.

Temos ainda que 18,2% dos alunos, que realizaram acompanhamento educacional hospitalar durante o período de tratamento, abandonam os estudos após um ano de retorno às atividades escolares.

APRESENTAÇÃO DE UM CASO

TEMA

Uma experiência de classe hospitalar para o ensino do conceito de trajetória.

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO.

Aluno BCO

Idade em janeiro de 2005: 15 anos e 3 meses.

Escolaridade: 1ª ano do Ensino Médio, não apresenta defasagem de ano escolar.

Escola de Origem: Estadual

Estado: São Paulo - Bairro Itaim Paulista.

Início do Tratamento: 19/09/2004.

INDICADORES PARA O PROFESSOR

- Previsão de volta ao estudo na escola de origem: Agosto de 2005, durante três dias por semana. Nos demais dias da semana, comparecerá ao hospital para fisioterapia, exames e medicação.
- No dia em que realiza a atividade exemplo do artigo, compareceu ao hospital para exames adicionais, pois apresentou febre no dia anterior e existe uma suspeita de infecção pulmonar.
- A escola de origem encaminha os tópicos para que sejam estudados no hospital e encaminha prova para ser resolvida em casa.
- O professor da escola de origem sugere que o aluno aprenda o conceito de trajetória e as implicações do referencial inercial nesse conceito.

PROTOCOLO DE ATENDIMENTO HOSPITALAR

Em uma abordagem inicial, o professor hospitalar analisa a relação do aluno com o tema e uma situação problema é lançada.

É proposto ao aluno descrever a trajetória de um carrinho. Ele lança o carrinho sobre a mesa de estudo e descreve a trajetória como sendo inicialmente reta e curva no final. Ao ser solicitado sobre a existência ou não de outra forma de descrição, diz que acredita não haver. Logo em seguida faz uma experiência com o carrinho deslizando sobre um móbil- figura 1 – novamente descreve como uma seqüência de retas e curvas.

É proposto ao aluno, que desenhe a trajetória observada e descrita. Ele reproduz o móbil, como pode ser observado na figura-2.

O aluno é instigado, pelo professor, a “brincar” com o móbil em diferentes posições. O aluno adjectiva melhor suas descobertas:

- Trajetória inclinada,
- Diferentes tamanhos,
- Diferente rapidez conforme a trajetória é curva ou reta.

O móbil é então colocado, pelo aluno, em diferentes posições. Quando o aluno observa o brinquedo do alto, coloca: *“a trajetória agora é como uma linha vertical, desenhando no espaço com o dedo, e para baixo”*.

O professor coloca o móbil em diferentes posições, e solicita que o aluno, mesmo sem lançar o brinquedo, descreva a trajetória que realizaria.

Sempre que a posição, do móbil, é vertical, conforme figura (1), o aluno descreve a trajetória adequadamente.

Quando o móbil, inicialmente está na posição horizontal, o aluno não consegue criar uma proposta de solução.

O professor propõe ao aluno que repita o processo, desde o lançamento do brinquedo na mesa e descreva suas observações.

Agora com o móbil na posição horizontal, o aluno diz que necessitaria de um “turbo”, em referência aos carros de quadrinhos animados.

O aluno, sem lançar o brinquedo, e acompanhando-o com a mão, simula um turbo.

Descreve a trajetória, com o móbil na posição horizontal, quando seu olhar é do alto, mas tem dificuldade em descrever a trajetória, quando seu olhar parte do plano da mesa de apoio.

Aluno/paciente BCO em 29/03/05. Intervalo de tempo da aula 10:13h – 10:45h.

DISCUSSÃO

Em vários pontos deste estudo, partimos de concepções relativas ao estudo das ciências de uma forma mais ampla, pois é desta forma que os autores escolhidos apresentam suas teorias. Entretanto, nossas considerações são restritas ao ensino da Física. Justifica-se a elegibilidade tanto pela possibilidade de ações experimentais, como indicado na figura I, para os diferentes temas sugeridos nos parâmetros oficiais de ensino nacional de Física, como pelo próprio objeto de estudo da Física.

Pesquisadores do ensino das ciências, ao investigarem as condições que favorecem a evolução do desenvolvimento conceitual adquirido pelos alunos, entendem que as interações sociais entre os diferentes grupos estabelecidos em sala de aula têm papel de extrema relevância na construção de conhecimentos conceituais. Assim, as dinâmicas individuais são concebidas como algo que se fundamenta sobre experiências sociais. Ainda segundo esses autores, os instrumentos cognitivos que a criança cria são também estruturas das representações do campo social que ela é levada a elaborar por ocasião das interações sociais (19,20,21).

Situações de ensino de Física devem privilegiar interações sociais, entretanto pacientes granulocitopênicos ou submetidos à terapêutica imunossupressora possuem maior risco de complicação infecciosa; dessa forma, agentes externos ao ambiente habitual do paciente devem ser evitados (2). Em função dessas questões ligadas ao tratamento e à doença em si, a aula hospitalar ocorre de forma individual.

No GRAACC, a natureza social da situação apresentada aos alunos é definida pelo contrato didático que o professor hospitalar estabelece com seu aluno/paciente no momento da aula hospitalar. A característica da situação de ensino não é o contrato didático em si, mas as possibilidades de relações mediatizadas pela lógica hipotética-dedutiva, ou a dialética (20).

Se em todos os níveis do pensamento científico, a descoberta de uma nova possibilidade pode ser longamente bloqueada pelas necessidades intrínsecas dos sujeitos, e essas necessidades são tão menores quanto menores forem os conhecimentos dos sujeitos, pois são poucas as possibilidades de combinações que se apresentam e ainda que as resistências particularmente penosas vivenciadas constituam barreiras para com a construção de novas possibilidades, até o momento entendemos que o contrato didático tem contribuído significativamente no sentido de abertura para novas necessidades. É o contrato e a atividade de ensino que apresentam possibilidade de vincular conteúdos, tarefas, situações e saberes a uma situação pedagógica específica.

Na dinâmica de classe hospitalar, essa situação, mesmo que fictícia de sala de aula, em última instância contribui para expressão das potencialidades da interação social, sistematizada com vistas a favorecer o ensino de conceitos complexos pertinentes ao ensino médio. Assim, os modelos de experimentos que propomos para o ensino da Física não são reproduções de uma determinada realidade, são elementos do cotidiano hospitalar do aluno, brinquedos presentes na brinquedoteca, elementos utilizados no tratamento, tais como termômetro, seringa de injeção, radiografias, manual de radioterapia, situações vivenciadas nas consultas de terapia ocupacional após colocação de prótese.

O ensino de atividades complexas pode ser facilitado, se o ambiente hospitalar:

- Proporcionar possibilidade de múltiplas representações de uma mesma realidade – evitar simplificações de representações, devido à complexidade natural do mundo.
- Possibilitar a realização de atividades autênticas – que estejam contextualizadas.

- Fornecer várias opções de contexto, conteúdos, conhecimentos, para que realidades múltiplas possam ser construídas. .

CONCLUSÕES

Apontamos as possibilidades de incorporar as situações hospitalares e do tratamento ao estudo da Física e o contrato didático do professor com o aluno/paciente como estratégias de tomada de decisão pedagógica que favorecem o ensino da Física. Em uma releitura da Apresentação De Um Caso, a seqüência de ensino favoreceu:

- Tomada de consciência de que existe teoria a ser construída e não descrições da realidade.
- O professor possibilitou confronto de pontos de vista, através de situações anômalas que promoveram o aparecimento do conflito.
- O desenvolvimento de atividades, não somente experimentais, que evoluísse para outros saberes, fica prejudicada no atendimento pedagógico hospitalar, pois, pelas razões já colocadas, eles são assistemáticos e individuais. Entretanto, o professor deixando em aberto questões a serem trabalhadas – no caso velocidade, inércia/força e outras – ao retomar o experimento como sugere FINN, pode oportunizar a construção de novos conceitos.

Observou-se, ao longo do período desta pesquisa, que a intervenção pedagógica hospitalar consiste em fornecer algo além do currículo normal. Trata-se de uma série de ações desenvolvidas no sentido não somente de reduzir o impacto do tratamento e da doença em si no percurso escolar, como também de criar oportunidades de ensino adequadas ao momento pedagógico do aluno/paciente. Assim, os indicadores de correlação já apresentados neste artigo, a variação na porcentagem de alunos que não apresentam defasagem escolar após estudar no hospital e principalmente a autonomia dos alunos na resolução de tarefas propostas pelas escolas de origem sugerem que a proposta pode acarretar impacto sobre progressos cognitivos posteriores.

BIBLIOGRAFIA:

- BYRD, R.J. A . *Efeitos Tardios do tratamento do Câncer*. Em: Altman, Clínicas Pediátricas da América do Norte. Brasil; Internamericana:18883, v.3, p. 865-70..
- PETRILLI, A . S., WERTHER, B. C. *Cuidados Intensivos no Paciente Oncológico Pediátrico*. São Paulo: Atheneu: 2004, p. 63 e p. 67.
- Disponível em <<http://cete.cancer.gov/forms/CTAEV3.pdf>>. Acesso em 18/10/05.
- Disponível em <www.cancerindex.org/ccw/guide2i.htm>. Acesso em 18/10/05.
- RESNICK, L.B. *Les approches pedagogiques et les conceptions conflictuelles*. In: BERNARZ, N., GARNIEER, C. Montréal: Agence d'Arc, 1989, p. 76.
- JOSHUA, S., DUPIN, J.J. *Représentations et modélisations: le "débat scientifique" dans la classe et l'apprentissage de la Physique*. Genève : Peter Lang, 1989, p27-38.
- LAKATOS, I. *Proofs and refutations, the logic of mathematical discory* .Cambridge: University Press, 1976.
- CHARLOT, B. *Du Rapport au Savoir : Éléments pour une théorie*. Paris : Editions Economica.
- HULIN, M. *Remarques préliminaires à l'enseignement dit de « Technologie »* .Paris : Bulletin de l'Union des Physiciens, n. 597, p. 33-38, 1977.

- GARCÍA, R. *O Conhecimento em Construção: das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos*. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- PERRET-CLERMONT, A. N. *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Berne : Peter Lang, 1979.
- MUGNY, G. *Psychologie sociales du développement cognitif*. Berne : Peter Lang, 1985.
- FINN, G.P. *L'intelligibilité sociale de la tâche*. In : MUGNY, G. *Psychologie sociales du développement cognitif*. Berne : Peter Lang, 1985.
- GARNIER, C. *Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista. Escola russa e ocidental*. Porto Alegre: ArtMed, 1996.
- POZO, Juan Ignacio. *Aprendizes e Mestres – A nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. p. 130-133.
- MASSAD, Eduardo; [et al.]. *Métodos Quantitativos em Medicina*. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 412-413 e p.307-317.
- Blatt, J. Copeland, D.R. Bleyer, A. *Late Effects of Childhood Cancer and Treatment*. Philadelphia: Lippincott-Raven: 1997, p. 1031 – 1.315.
- COVIC, Amália Neide. *Atendimento Pedagógico Hospitalar: Convalidando uma Experiência e Sugerindo idéias para a Formação de Professores* [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2.003.
- MUGNY, G. *Psychologie sociale du développement cognitif*. Berne: 1985, p.18
- BROUSSEAU, G. *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*, v. 7, n.2., Montreal: Agence d' Arc, 1986, p. 37 – 95.
- PIAGET, J. ROLANDO, G. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1987, p.197 – 200 e p. 85.

Figuras



Figura 1 – atividade experimental (estudo de caso)