



I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias
Experimentales

DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

Comunicaciones Orales - Grupo 3

Lenguaje, comunicación y discurso científico en procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias

Análise de uma atividade de carácter multidisciplinar no Ensino Fundamental envolvendo leitura e escrita

Fernanda Cátia Bozelli¹; Érica Talita Brugliato²; Mário Susumo Haga³; Claudécir José Déo⁴

^{1,3} Docente. Faculdade de Engenharia, Departamento de Física e Química, UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: ferboz@dfq.feis.unesp.br; haga@dfq.feis.unesp.br

²Discente. Faculdade de Engenharia, Curso de Licenciatura em Física, UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: erica81057@aluno.feis.unesp.br

⁴Professor. Escola Estadual Prefeito Antonio Bezerra de Araújo, Santa Clara d'Oeste – São Paulo, Brasil. E-mail: claudécir.deo@hotmail.com

RESUMO

A compreensão de textos é uma habilidade essencial no processo de aprendizagem e constitui um ato interativo entre as características do texto e as do leitor. Além disso, é importante compreender que trabalhar a leitura e interpretação de textos é tarefa de todos os professores, não só dos que se dedicam ao ensino da Língua Portuguesa. Ainda, muito se tem falado sobre processos de ensino e aprendizagem envolvendo relações entre diferentes disciplinas e níveis de organização, podendo ser de carácter multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Assim, esse trabalho busca compartilhar resultados de um projeto de carácter multidisciplinar desenvolvido em parceria entre uma Universidade Pública e uma escola estadual pública, do estado de São Paulo/Brasil. O objetivo principal foi contribuir para a melhor compreensão das dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino fundamental, sexta série, em um processo de leitura e escrita de textos envolvendo uma atividade

multidisciplinar. A atividade envolveu conteúdos referentes ao coração, a velocidade e a circunferência e foi desenvolvida em quatro etapas. Verificou-se que a atividade promoveu muita discussão ao trazer a Matemática, o Português e as Ciências para uma atividade realizada na aula de Educação Física motivando-os para a reflexão de um conhecimento integrado e não fragmentado.

Palavras-Chave: Ensino Fundamental, Multidisciplinaridade, Leitura e escrita.

INTRODUÇÃO

A compreensão de textos é uma habilidade essencial no processo de aprendizagem em geral, e constitui um ato interativo entre as características do texto e as do leitor. O resultado da compreensão é a construção de uma representação mental significativa e global a partir da base textual, produzida de forma dinâmica enquanto o leitor avança na leitura e aporta seu conhecimento de mundo. A preocupação com a compreensão das informações de um texto vem sendo manifestada por diversos autores, entre os quais Kleiman (2004). Ainda, pode-se dizer que, a compreensão de um texto, a partir de sua leitura, não acontece em um “piscar de olhos”. Muito pelo contrário, a compreensão é trabalhada pelo leitor, de modo que ler é um trabalho que exige paciência e persistência, até que se possa chegar à compreensão do que o texto tem a transmitir. Além disso, no caso desse leitor ser um aluno, ele precisa encarar as dificuldades com que se depara na interpretação de um texto como um desafio a ser vencido, caso contrário, não atingirá os resultados esperados, tanto por si mesmo quanto na visão do professor referencialmente à leitura proposta. Segundo Smith (1989), a busca pela significância de um texto e, conseqüentemente, sua compreensão somente se fará concreta quando o aluno for capaz de contemplar o que o texto traz por escrito – elementos visuais – e o que não está escrito – elementos não visuais.

Desse modo, considerando todo o processo pelo qual passa o simples ato de ler e de alcance da compreensão, acreditamos que a leitura faz parte de algo maior, que estimula o pensamento e o raciocínio. Por isso, vários autores acreditam que a leitura deve-se focar em textos de diversos contextos; desta forma, o aluno (leitor) não estará condicionando o pensamento e o raciocínio a um único tipo de texto. Neste contexto, trabalhar a leitura e interpretação de textos é tarefa de todos os professores, não só dos que se dedicam ao ensino da Língua Portuguesa, pois a capacidade de entender e produzir textos é fundamental em qualquer disciplina. No entanto, conhece-se que o que é tarefa de todos costuma, também, não ser tarefa de ninguém. Por isso, é necessário que os papéis de cada educador sejam bem explicitados.

Atualmente, muito se tem falado sobre processos de ensino e aprendizagem envolvendo relações entre diferentes disciplinas. Ao mesmo tempo, sabe-se que tais relações podem ocorrer em níveis de organização diferentes, ou seja, podendo ser de

caráter multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Contudo, uma das questões que se coloca para discussão sobre essas organizações é a das diferenças entre esses conceitos. A ideia de integração e de totalidade que aparentemente perpassa estes conceitos tem referenciais teórico-filosóficos diferentes e inconciliáveis. A prática de ensino dos professores sendo transdisciplinar é diferente da prática de ensino dos professores interdisciplinar ou multidisciplinar (SILVA, 2005). Levando-se em consideração as discussões acima é que este trabalho foi desenhado. Ele é parte de um projeto mais amplo, cujo objetivo era analisar o processo de leitura e escrita, de alunos da sexta série do Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual, de período integral, com relação à interpretação de textos e questões constituintes de uma atividade de caráter multidisciplinar envolvendo as disciplinas de Matemática, Educação Física, Ciências e Português. Por uma questão de espaço, será aqui apresentada somente a primeira e a segunda etapa do projeto desenvolvidas na disciplina de Educação Física.

NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DISCIPLINAR

Como já mencionado anteriormente, as disciplinas podem se relacionar/se organizar de diferentes maneiras. Uma das formas de classificação mais comum é a que foi proposta, originalmente, por Eric Jantsch e adaptada por Japiassú (1976). Nesta classificação, a *multidisciplinaridade* é conhecida como o primeiro nível de integração entre os conhecimentos disciplinares. Há a recorrência a informações de várias disciplinas para se estudar um determinado elemento, mas não há preocupação de interligação/integração entre as disciplinas entre si. Ou seja, “a multidisciplinaridade é caracterizada pela justaposição de várias disciplinas em torno de um mesmo tema ou problema, sem o estabelecimento de relações entre os profissionais representantes de cada área no plano técnico ou científico” (FURTADO, 2007, p. 241). De acordo com Silva (2005, p. 02), a *multidisciplinaridade* “trata da integração de diferentes conteúdos de uma mesma disciplina. Já Nogueira (2001) diz não haver relação entre as disciplinas, bem como, o fato de que todas estão no mesmo nível, se não houver uma prática e trabalho cooperativo. Na *pluridisciplinaridade*, ao contrário da *multidisciplinaridade*, já se observa sinais de uma cooperação entre os diferentes ramos do conhecimento, mas ainda há objetivos distintos. É caracterizada pelo efetivo relacionamento de disciplinas entre si, havendo coordenação por parte de uma dentre as disciplinas ou pela direção da organização. Há estabelecimento de objetivos comuns entre as disciplinas, as quais deverão estabelecer estratégias de cooperação para que eles possam ser atingidos. Nesse caso, a ideia prevalecente é a de complementaridade e não de “integração de teorias e métodos, ou seja, opera-se muito mais com a concepção de que uma área do saber deve preencher eventuais lacunas da outra” (FURTADO, 2007, p. 241). Segundo Silva (2005), não existe uma

coordenação, as possíveis e raras cooperações ocorrem de forma intuitiva. Nesta prática pedagógica propõe-se um estudo de um mesmo objeto, de uma única disciplina, por diversas disciplinas ao mesmo tempo. O objeto em estudo, nesse caso, será enriquecido pelo cruzamento de várias áreas do saber. Mas esse enriquecimento se dá somente na disciplina. Dessa forma, a abordagem *pluridisciplinar* ultrapassa as diferentes áreas do conhecimento, porém as disciplinas continuam em um mesmo nível, com pequenas e raras contribuições, mas sem uma coordenação.

Na *interdisciplinaridade*, representa o grau mais avançado de relação entre disciplinas, considerando-se o real entrosamento entre elas. Existe uma real cooperação e troca de informações na sala de aula, há abertura de diálogo e possibilidade de planejamento. Não existe mais a fragmentação e compartimentalização das diferentes disciplinas, isto é, aqui a questão problema levará à unificação do conhecimento. O ensino baseado na *interdisciplinaridade* proporciona uma aprendizagem melhor estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas. Já a *transdisciplinaridade* é um termo cunhado por Jean Piaget durante encontro promovido, em 1970, pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico de Países Desenvolvidos (OCDE), em Nice, França, para discutir o tema da interdisciplinaridade. Nesse caso, as relações não seriam apenas de integração entre as diferentes disciplinas, mas devem ultrapassar as fronteiras entre áreas do conhecimento chegando a um nível de interação de nível tão elevado que é praticamente impossível distinguir onde começa e onde termina cada disciplina. A *transdisciplinaridade* insere-se na busca atual de um novo paradigma para as ciências da educação, buscando como referenciais teóricos a teoria da complexidade, com a idéia de rede, ou de comunicação entre os diferentes campos disciplinares (SILVA, 2005).

METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DOS DADOS, CONTEXTO E SUJEITOS

A abordagem metodológica utilizada foi de natureza qualitativa (BOGDAN, BIKLEN, 1994), de vertente descritiva-interpretativa. Nesta, as aproximações sucessivas da realidade permitem fazer uma combinação particular entre teoria e dados. Conforme Flick (2004, p. 28) “a mesma é orientada para análise de casos concretos em sua particularidade temporal e local, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”. O instrumento utilizado para o registro de dados foi o questionário.

Desenvolvimento do projeto e da atividade de caráter multidisciplinar

O projeto de caráter multidisciplinar intitulado “Aprendizagem de conteúdos multidisciplinares articulados por atividades de leitura e redação no Ensino Fundamental de uma escola pública de período integral” foi desenvolvido no período compreendido entre 01/03/2011 e 30/11/2011, por meio da parceria entre a UNESP, Campus de Ilha Solteira, via NAECIM – Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática - e a Escola Estadual Antonio Bezerra da Silva, pertencente ao município de Santa Clara D’Oeste – SP. A realização do projeto ocorreu na turma da sexta série do Ensino Fundamental. O primeiro contato com a escola foi com o objetivo de apresentar o projeto e seus membros, bolsista e professor coordenador. Foi discutido, também, junto à equipe docente e de gestão, a importância da participação de todos para que o projeto pudesse ser desenvolvido. Nesse primeiro encontro, o professor de Educação Física foi muito participativo fazendo questionamentos à bolsista sobre o tema da multidisciplinaridade e como esta seria trabalhada; qual seria a participação dos alunos, etc. Ressaltou, ainda, que já poderia antecipar às principais dificuldades que poderiam ser encontradas na implantação da proposta, entre elas, a quantidade de alunos da turma, o conteúdo programático a ser seguido por conta da proposta de ensino do estado, entre outras. Foi explicado a todos que, como o projeto possuía um caráter multidisciplinar, uma atividade que contemplasse a relação entre disciplinas foi planejada pela coordenação para permear todas as etapas de desenvolvimento do mesmo. A equipe escolar demonstrou muito entusiasmo para o início do projeto. Nesse momento, foi sugerido pelos membros do projeto que a primeira etapa da atividade ocorresse na disciplina de Educação Física e, posteriormente, nas disciplinas de Ciências, Matemática e Português. A equipe escolar concordou com as escolhas. O professor de Educação Física se mostrou bastante animado, contudo demonstrou certo receio ao verificar que a atividade seria realizada inicialmente em sua aula, e que esta iria contemplar conteúdos de Matemática e Ciências. Não por conta das disciplinas, pois também era professor de Matemática, mas pela insegurança em estar envolvido em uma atividade dessa natureza. Em seguida, foram explicadas todas as etapas de desenvolvimento do projeto, em um total de quatro, da seguinte forma: a primeira e a segunda etapas seriam desenvolvidas na disciplina de Educação Física. A terceira etapa nas disciplinas de Matemática e Ciências e a quarta etapa na disciplina de Português. Contudo, por conta do espaço e da quantidade de dados do referido projeto, será aqui considerada somente a primeira e segunda etapa desenvolvida na disciplina de Educação Física.

Primeira etapa: Nesta primeira etapa, a atividade foi de natureza teórica. Após os alunos entrarem na sala de aula, o professor da disciplina de Educação Física fez uma breve explicação de como seria esta atividade realizada, já que ele havia conversado anteriormente com os alunos sobre a participação deles neste projeto na escola. Em seguida, a bolsista que acompanhava o desenvolvimento do projeto explicou que não havia a necessidade de responderem todas as questões propostas pelo texto, mas que

seria importante que pelo menos tentassem². Então, o professor dividiu os alunos em pequenos grupos, de quatro a cinco alunos por grupo, os quais foram chamados de “times”. Após o professor entregou, para cada grupo (total de cinco grupos formados), uma folha contendo três pequenos textos com cinco questões cada um (Anexo 1). Os textos contemplavam conhecimentos referentes ao coração, a velocidade e o círculo (circunferência). Após o professor entregar a folha, diversos alunos mostraram insatisfação, pelo fato de não se dirigirem para a quadra poliesportiva, como era de costume. Então, coube ao professor explicar que, naquele dia a atividade seria em sala de aula. Alguns alunos se exaltaram, mas logo em seguida focaram a atenção na leitura dos textos e na resposta dos três questionários. Cada “time” utilizou de diferentes estratégias para concluir a atividade. Houve “times” em que um aluno lia para os demais, outros em que cada aluno lia um trecho do texto e, ainda àqueles em que o texto “rodou” a mesa para que cada um fizesse a sua própria leitura, em silêncio. As respostas foram, posteriormente, recolhidas pelo professor para análise.

Segunda etapa: A segunda etapa também foi realizada na aula de Educação Física. Os alunos foram encaminhados para a quadra poliesportiva da escola e divididos, novamente, nos “times” para a realização da parte prática da atividade. A atividade consistia em construir uma circunferência e encontrar o raio e o diâmetro da mesma; correrem sobre a circunferência e medirem a pulsação antes e depois da corrida. A atividade foi executada após o intervalo dos alunos. Novamente, houve agito por parte dos alunos, pois esta aula, apesar de ser na quadra, não seria com “jogos”, mas sim de continuidade do projeto. A atividade contemplaria novamente os temas da parte teórica, velocidade, coração e círculo. A coordenação da escola providenciou os equipamentos necessários para a atividade: fio de 3,5 metros; giz branco; pequena estaca para traçar uma circunferência de diâmetro de 6,0 metros; cronômetro, calculadora científica, medidor de pulsação cardíaca, caso não fosse possível, a medida seria realizada com o cronômetro e a contagem de pulsos de forma tradicional. Inicialmente foi solicitado a cada aluno que medisse a sua pulsação. Esse momento foi muito interessante, pois cada aluno agiu de acordo com seus conhecimentos prévios sobre o que era pulsação e como se podia efetuar sua medida. Alguns alunos deitavam no chão e colocavam a mão sobre o peito tentando sentir quantas vezes o coração batia. Outros, em duplas, utilizavam o cronômetro. E, ainda, tinham àqueles que mediam a pulsação de todos os integrantes do mesmo “time”. Como o professor solicitou que a medida da pulsação fosse por minuto, todos os “times” mediram a pulsação soltando o cronômetro em um minuto. Nenhum dos “times” tentou utilizar estratégias matemáticas como, por exemplo, medir por 15 segundos e depois multiplicar por quatro. Após medirem a pulsação, todos se sentaram na arquibancada da quadra e aguardaram o próximo passo. O professor, então, entregou para cada “time” uma estaca de madeira, um giz e um pedaço de barbante. Questionou os alunos sobre quantos metros de barbante seriam necessário para

construir uma circunferência de seis metros de diâmetro. Vários palpites foram dados, entre eles, seis metros, doze metros e, por fim, três metros. Então, novamente, o professor questionou se três metros seriam suficientes para construir a circunferência e fazer as amarrações com o barbante na estaca. Os alunos, então, concluíram que seriam necessários três metros e meio. Com o auxílio de uma trena e barbante cortado, os alunos, então, passaram para o processo de criação da circunferência.



Figura 1: Realização da atividade prática na segunda etapa do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira etapa: Durante a realização da primeira etapa do projeto, leitura e interpretação dos alunos com relação ao texto e questões sobre coração, circunferência e velocidade, foi possível notar que, a atenção dos alunos era flutuante. Ou seja, hora eles estavam totalmente atentos tentando responder as questões, hora se juntavam em conversas aleatórias em que o professor precisava intervir chamando a atenção para que eles voltassem a responder as questões. Eles reclamavam da dificuldade na leitura, pois os cinco “times” estavam lendo simultaneamente, o que gerava um grande número de ruídos na sala, atrapalhando uns aos outros. Isso já mostra que os alunos não efetuavam leitura em silêncio, mas em voz alta. Outro fato que chamou a atenção foi às negociações entre os membros dos grupos com relação às respostas. Em geral, todos os “times” se mostraram interessados na leitura dos textos e empenhados na resolução das questões.

A seguir serão apresentadas as respostas da primeira etapa (ver questionário completo no Anexo 1):

Sobre o coração:

Grupo 2

O coração

- 1- Injúrias de pulsações
- 2- Sim
- 3- Cauda
- 4- sim. É a raiz
- 5- Bombas

Grupo 1

O coração

- 1- Orgão de bombeamento pulsado com frequência de pulsações (batimentos cardíacos) isso, é, o fluxo do sangue pelas artérias e veias.
- 2- Sim, quando corremos, quando ficam os âncoas, dor, nervuras...
- 3- É água.
- 4- Não, a distribuição ocorre pelo raiz, passa do porta as galhas até chegar nas flores,
- 5- Não

Grupo 3

Coração
Pergunto

- 1- Em uma pessoa saudável os batimentos cardíacos melhor, ou seja ela não tem problema no ato fazer alguma atividade física.
- 2- Sim

Grupo 4

- O coração
- 1- O ser humano não tem a mesma capacidade que um peixe saltador.
 - 2- Sim quando uma pessoa corre demais o coração bate mais rápido
 - 3- É o coração
 - 4- Sim - raiz
 - 5- Sim causas no batimento do coração

Grupo 5

- 1-R: A pessoa dispõe de um órgão conhecido como coração que tem como uma das funções a de promover o envio de nutrientes exigidos para todo o corpo através do sangue.
- 2-R: Sim, o fluxo de sangue pelas artérias e veias que não ocorre de forma contínua como um sistema de irrigação em favoriar ou em uma bomba de stand e posto de abastecimento de combustível.
- 3-R: Na realidade é um órgão de bombeamento pulsado com frequência pulsada.

Figura 2: Respostas referentes as questões sobre a leitura do texto que contemplava o tema “coração”.

Pode-se verificar que, para a *pergunta um*, sobre a frequência de batimento cardíaco em pessoas saudáveis, os alunos praticamente não conseguem responder. O grupo 1 responde o que é o coração; o grupo 2 e 5 parafraseiam a pergunta na resposta utilizando palavras encontradas tanto na questão quanto no texto; os grupos 3 e 4 apresentam respostas qualitativas, que estariam mais relacionadas a segunda pergunta. Esperava-se para essa primeira questão que os alunos compreendessem por meio da leitura que, o coração possui batimentos cardíacos e que estes podem ser mensurados. Na *pergunta dois*, o grupo 1 e 4 respondem corretamente, e ainda, apresentam exemplos de casos, conforme solicitado pela questão. O exemplo de caso do grupo 4 está bem ligado ao que ocorre no dia a dia, principalmente em atividades esportivas. O grupo 2 não responde. O grupo 3 só responde a primeira parte da questão, mas não consegue exemplificar. O grupo 5 novamente parafraseia a resposta com trechos do próprio texto. Na *pergunta três*, apesar de não aparecer a palavra planta no texto, os grupos apresentam algumas respostas. O grupo 1 responde que é a água o fluido que faz o papel de sangue nos animais aproximando-se da resposta esperada, que é a seiva. Contudo, não está discrepante, pois a água está presente na seiva junto com os sais minerais; o grupo 2 responde que é o caule; o grupo 3 não responde; o grupo 4 diz que a planta tem um coração e o grupo 5 novamente utiliza passagens do próprio texto como resposta. O grupo 2 se aproxima da resposta ao mencionar o caule, mas o mesmo é o condutor da seiva. Para a *pergunta quatro*, os grupos ficam um pouco mais reservados e dos cinco grupos apenas três respondem. O grupo 2 e o 4 respondem que sim, que a planta tem um coração, sendo este a raiz. Pode-se dizer que é uma resposta importante porque expressa a concepção espontânea dos alunos com relação à função desempenhada por cada “órgão” da planta e como esses se relacionam com o dos animais. Além disso, serve de orientação para que o professor ao tratar desse assunto fique atento para o fato dos alunos possuírem tais concepções e que as mesmas estão fortemente arraigadas pelo senso comum. O grupo 4 apresenta uma resposta mais elaborada, mesmo sem ter acesso ainda a esse assunto, ao dizer que a planta não tem coração e que a função de distribuir os nutrientes é da raiz. Apresenta, também, concepção de senso comum de que é a raiz é a responsável pela condução de nutrientes, mas possui grandes chances de ser superada quando tiverem contato com o conhecimento científico sobre esse tema, nas aulas de Ciências. Já para a *pergunta cinco*, apenas três grupos apresentam respostas e destas, duas sendo positivas e uma negativa. Ou seja, dois grupos afirmam conhecer outra função para o sangue no organismo animal; o grupo quatro mencionando ser este a causa do batimento cardíaco e o grupo dois ao responder que o sangue tem a função de “bombeio”. O grupo 1 afirma não conhecer nenhuma outra função.

Sobre o círculo:

Grupo 1
Grupo 3

O círculo
1- Uma figura geométrica plana.
2-
3-
4-
5-

Grupo 4

O círculo
1- O centro

O círculo
Resposta.
1 - A propriedade do círculo era sempre dentro dele ou fora dele, do círculo foi sua outra propriedade.
2 - A relação é que o diâmetro é o dobro do raio.
3 - Não trouxeram nenhuma resposta.
4 - A distância para maior, e a distância também.
5

Figura 3: Respostas referentes as questões sobre a leitura do texto que contemplava o tema “círculo”.

O texto que traz a leitura sobre o “círculo” é apresentado de forma comparativa a outras figuras geométricas planas, como quadrado e o triângulo, sem apresentar informações sobre o mesmo. Contudo, as cinco perguntas sobre esse texto são bem específicas fazendo com que os alunos reflitam sobre seus conhecimentos acerca dessa figura geométrica. O círculo é apresentado na geometria como sendo a região interna de uma circunferência, que é o espaço geométrico de uma região circular que compreende todos os pontos de um plano, localizados a uma determinada distância denominada raio, de um ponto chamado centro. Neste segundo texto, os alunos não apresentaram tanta familiaridade com o assunto ou ficaram exitosos em tentar responder, pois tivemos menos respostas e grupos inteiros que não responderam nenhuma das cinco perguntas. Na *pergunta um*, sobre as propriedades de um círculo, o grupo u1 falou sobre sua classificação, enquanto figura geométrica plana, mas não sobre nenhuma das suas propriedades. Já o grupo 4 arriscou dizendo que a propriedade especial era o centro. O grupo 3 responde, mas de forma muito confusa, sem deixar claro que estavam querendo dizer. Na sequência das perguntas sobre essa leitura, apenas o grupo 3 apresenta respostas. Na resposta da *pergunta dois*, sobre a relação entre diâmetro e raio, os grupo chega a estabelecer uma relação entre os dois, mas fica um pouco confusa “o raio usa o diâmetro”. Na *pergunta três* e *quatro* o grupo tenta responder, mas fica sem concluir as explicações. Pelas resposta fica evidente que assunto não é de conhecimento familiar para os alunos da forma como foi apresentado pelo texto e pelas perguntas.

Sobre a velocidade:

Grupo 1

A velocidade

- 1- Tempo, distância e velocidade
- 2- milímetro, centímetro, metro
- 3- $3,0 \times 10^8$
- 4- É sempre boa relação o seu del grandeza física como o tem a velocidade.
- 5- Luchu que o mesmo mas na co e se não fazer curvas, mas con;

Grupo 2

A velocidade

- 1- Tempo e distância.
- 2- Km por hora e metro por segundo
- 3-
- 4-
- 5- É em linha reta; Porque do y os deslocados e em uma curva

Grupo 3

A velocidade
Resposta

- 1- Andar, correr a pé, viajar em um carro ônibus, etc... sempre boa relação e seu deslocamento com alguma gran desp.
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Reto porque nos freios usa a qualidade

Grupo 5

- 1- Alguma grandeza física como o tempo a distância e a velocidade.
- 2-

Figura 4: Respostas referentes às questões sobre a leitura do texto que contemplava o tema “velocidade”.

Dos 5 grupos somente o grupo 2 não respondeu as perguntas sobre o texto “A velocidade”. Na *pergunta um*, sobre quais grandezas físicas são necessárias para se determinar a velocidade, o grupo 1 e o grupo 5 respondem de forma adequada, com um pequeno detalhe de acrescentar a própria velocidade como sendo uma grandeza para determinar ela própria. O grupo foi objetivo e direto na resposta colocando o nome das grandezas, tempo e distância. O grupo 3 fala sobre possíveis exemplos envolvendo velocidade, mas apresenta o termo “deslocamento” que é bem interessante. Na *pergunta dois*, os grupos aparentam, pelas respostas, possuírem dúvidas sobre o instrumento utilizado para se determinar a velocidade. Falam em unidades de medidas das grandezas envolvidas na determinação da velocidade, como, por exemplo, distância em milímetros (grupo 1); ou em unidades de velocidade, km/h. Apesar de ser assuntos familiares, velocidade, distância, os alunos ainda não tiveram aula sobre esse assunto e procuram no texto as respostas. Já para a *pergunta três*, apenas um dos grupos se arrisca e mesmo sem saber ao certo o que responder apresenta um valor encontrado no texto, $3,0 \times 10^8$, e não uma relação matemática, como era o esperado. A *pergunta quatro* também fica sem resposta, a não ser pelo grupo 1 que tenta apresentar um entendimento do que seria velocidade média. Na *pergunta cinco*, três grupos arriscam

uma resposta, o grupo 1, 2 e 3. O grupo 1 responde que correr em linha em reta ou em círculo é a mesma coisa em termos de facilidade, mas diferencia a corrida em círculo com relação ao cansaço, relacionando esse ao fato de apresentar “curvas”. Já para o grupo 2 e 3, correr em linha reta é mais fácil, um porque é possível ver obstáculos e em curva não; e o outro porque não precisa de agilidade. Interessante pensar que esses dois grupos podem estar relacionando tais respostas a alguma atividade “esportiva” ou alguma outra situação que seja familiar a eles. É possível verificar pelas respostas dos grupos que estes apresentaram dificuldades para responder as perguntas. Uma explicação possível seria o fato de não terem tido contato com os conteúdos, e outra seria pelo fato de não conseguirem interpretar adequadamente as perguntas e elaborarem uma resposta, mesmo quando as respostas estavam relacionadas diretamente ao texto. Além disso, as dificuldades também ocorreram em momentos que o professor, para facilitar a explicação para os alunos, utiliza analogias, como, por exemplo, no texto sobre o coração, o qual é comparado a uma bomba de combustível:

Aluno 1: “*Professor, quer dizer que temos etanol em nosso organismo?*”

Professor: (risos)

Aluno 1: “*Moça, quer dizer que no nosso sangue tem etanol?*” (direcionando a pergunta para a bolsista)

Aluno 2: “*Não né, você já parou no posto para abastecer?*”

Bolsista: “*Não o texto apenas faz uma analogia, ele quer dizer que o nosso sangue circula pelo corpo de forma contínua, ou seja, ele não é interrompido de tempos em tempos.*”

Por meio da interação discursiva acima também é possível notar a dificuldade em produzir as respostas sem o auxílio do professor, o qual era solicitado a todo o momento. No entanto, o professor não auxiliava os alunos na leitura, o que é preocupante se levarmos em consideração o que aponta Silva (2004, p. 29): “todo professor em razão da essência do seu ofício, é um orientador de leitura”. Ou seja, independente da disciplina que o professor leciona, ele tem como parte de suas obrigações incentivar os alunos na leitura e auxiliá-los nas dificuldades. Houve também casos em que o aluno sentiu dificuldades em falar o que pensava, responder com base em seu conhecimento prévio. Ele recorria a textos em busca de respostas, o que já era esperado, pois segundo Almeida (1998) “a leitura em aulas das chamadas “ciências exatas” está em associar o ato de ler somente à busca de informações em um texto”.

Segunda Etapa: Já na segunda etapa, na realização da parte prática da atividade, os alunos mostraram entusiasmo e dedicação no desenvolvimento da proposta. Enquanto pensavam como iriam executar a tarefa, construir uma circunferência com giz, barbante e um bastão de madeira, algumas interações foram registradas.

Aluno 3: *“Professor, três metros e meio é 3,5 ou 3,3?”*

Professor: *“Não sei, o que você acha?”*

Aluno 3: *“Eu acho que é 3,3!”*

Professor: *“Chama seu grupo e pede ajuda para eles”.*

Aluno 4: *“É 3,5!”*

Aluno 3: *“Mas, não é 3,3?”*

Aluno 4: *“Não, olha aqui, 1 metro é dividido em 10 partes, a metade de 10 é 5 então três metros e meio é 3,5.”*

Aluno 3: *“Professor, está certo?”*

Professor: *“Sim, é 3,5, mas você entendeu o raciocínio dela?”*

Aluno 3: *“Entendi era só para saber se estava certo.”*

De posse dos materiais, os “times” começaram a elaborar estratégias de como conseguiriam construir a circunferência. Os “times” chegaram rapidamente a conclusão de como deveriam proceder. Alguns dispensaram o uso do bastão. Um integrante de um dos “times” segurou a ponta do barbante no centro da circunferência, abaixado, enquanto o outro traçava a circunferência. Nesse momento, um dos integrantes que o estava analisando questionou:

Aluno 5: *“Mas será que o barbante está com 3 metros mesmo? Você está com meio metro de barbante na sua mão!” (questionando o que estava traçando a circunferência)*

Aluno 6: *“Não sei, pega a trena com o professor para medir.”*

Aluno 5: *“Professor, empresta a trena?”*

Professor: *“Para quê?” (sem muito entender)*

Aluno 5: *“Para medirmos se o barbante está com 3 metros mesmo ou não.”*

Houve “time” que traçou uma pequena circunferência e outro que começou a traçar a circunferência corretamente, contudo, a integrante que estava no centro cedeu seu lugar para outro integrante, que ao assumir esse posto deslocou o centro, fazendo com que a circunferência, na verdade, ficasse com um formato oval. Esse fato causou espanto na integrante que estava traçando a circunferência, pois quando levantou e olhou ficou surpresa com o desenho.

Aluno 7: *“Nossa, meu círculo parece um ‘Ovo de Páscoa!’”*

Professor: *“Mas porque ele ficou assim? Você sabe?”*

Aluno 7: *“Eu não! As meninas que não devem ter segurado direito.”*

Professor: *“É que vocês mudaram o centro da circunferência. Esse pedaço de barbante que eu dei para vocês representa o quê?”*

Aluno 7: *“O raio”.*

Professor: *“Muito bem. E como chama quando você multiplica esse raio por 2 para fazer a circunferência?”*

Aluno 7: *“Não sei.”*

Professor: *“Pensa. Começa com D... Diâ...”*

Aluno 7: *“Diâmetro!”*

Ainda, nessa segunda etapa, seria trabalhado com os alunos o conceito de velocidade. A atividade consistia em construir com os alunos a noção de deslocamentos espaciais, sequências temporárias, relação causa e efeito para se chegar ao conceito de velocidade média. Após a construção da circunferência, os alunos caminharam e correram sobre a linha da circunferência medindo o tempo da corrida. Também puderam perceber a dificuldade de correrem em círculo. Nesse momento foi entregue aos “times” uma tabela de registro de dados experimentais, para que pudessem fazer as anotações dos resultados (Anexo 2). A princípio surgiram questionamentos de como encontrar a distância percorrida da circunferência construída. As preocupações eram relacionadas ao fato de terem que encontrar o comprimento da circunferência. Então, um aluno saiu à procura de uma régua flexível, que pudesse envergar e concluir a medida almejada. Mas ao ser questionado pelos colegas de que a sua circunferência não tinha a mesma medida do raio pedido e tão pouco o diâmetro e, além disso, que o diâmetro era pequeno, sendo que o solicitado era maior, em metros, ele se lembrou da trena utilizada para medir o comprimento do barbante, para determinar o raio da circunferência construída. Com isso, não teve dúvidas, colocou a trena sobre a linha e encontrou o comprimento.

Nesse momento, o professor contou uma estória com objetivo de contextualizar a atividade. Na estória havia dois amigos que queriam encontrar o comprimento da circunferência. Um dos amigos era chamado “Pierre”. O professor ao discorrer sobre a estória aos alunos introduziu o valor de π como sendo 3,14. Os alunos não sabiam o que era o π e sequer imaginavam como obtê-lo. Mal faziam ideia de que era possível por meio da atividade que haviam executado. Com isso, o professor solicitou, em seguida, que os alunos pegassem a medida do comprimento da circunferência e dividissem pelo diâmetro encontrado. Os alunos ficaram admirados ao verificar que o valor encontrado era igual ao do π mencionado pelo professor. Um aluno até perguntou: “*É assim para qualquer circunferência?*” O professor, então, lançou o desafio de verificarem se isso era verdade. Os alunos puderam verificar que para qualquer circunferência o valor sempre seria igual. Além disso, constataram, também que, $2 \cdot \pi \cdot r$ era a equação utilizada para encontrar o comprimento correto de uma circunferência. Após essas ‘descobertas’ os alunos foram questionados sobre as relações existentes entre as variáveis encontradas. A bolsista os questionou sobre o fato de terem a distância percorrida na circunferência e o tempo marcado pelo cronômetro. O que tais variáveis teriam a ver com a questão da velocidade média discutida no questionário. Dessa forma, foi construído com eles o conceito de velocidade média. Apesar dessa concepção de “time”, um ajudando o outro, a principal dificuldade foi interpretar a tabela, o que estava sendo solicitado. Ou seja, assimilar o que foi trabalhado com o que estava sendo cobrado dos alunos, não foi uma tarefa fácil para eles. Os mesmos não compreendiam a relação metros/segundo (m/s) com o conceito de velocidade. Nesse momento, o professor utilizou o exemplo de um carro de corrida que se movimenta em km/h. Isso fez com que os alunos passassem a compreender melhor o que estava sendo solicitado a eles e passaram a fazer os cálculos para cada um dos integrantes do “time”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

São aqui analisados os resultados referentes à primeira parte de um projeto mais amplo, cujo objetivo foi acompanhar o processo de leitura e interpretação de textos de caráter multidisciplinar envolvendo as disciplinas de Matemática, Educação Física, Ciências e Português. Foi possível verificar que, com relação às questões sobre o “coração”, os alunos não souberam responder a frequência exata, mas entenderam que diversos fatores poderiam alterar essa frequência. As questões envolvendo plantas e animais evidenciaram que eles não apresentam segurança em falar sobre os mesmos, apesar de lhe serem familiares. Foi possível notar diversos erros gramaticais e a dificuldade em entender o que a pergunta estava solicitando. Com relação a essa dificuldade não foi possível saber se era realmente um problema de interpretação ou se o aluno buscou a resposta no texto e não a encontrando escreveu o que julgou mais

adequado. As questões referentes ao “círculo” em grande parte não foram respondidas. Essa questão pode induzir a pensar que os alunos não possuíam qualquer concepção sobre esse assunto. As respostas apresentavam-se inacabadas e sem sentido. Mesmo com um pequeno número de respostas foi possível notar que os alunos conhecem as unidades de medidas e apresentam conhecimentos sobre a relação entre tempo, distância e velocidade. Também possuem a noção que correr em círculo é mais difícil do que em linha reta, apesar de não saberem claramente a explicação do porque isso ocorre. A interpretação de texto também se mostrou preocupante, pois em várias questões a resposta foi dada pela cópia de algum trecho do texto, muitas vezes sem ter relação de sentido nenhum com o que foi solicitado na questão. Em suma, o trabalho mostra que os alunos apresentam dificuldades em estabelecer relações lógicas entre o que se pergunta e suas respostas. Também chamou-nos a atenção o fato de não questionarem sobre estar respondendo três questionários sobre conteúdos diferentes em uma mesma proposta de trabalho, o que leva a reflexão de que eles não relacionam/integram os conteúdos. Além disso, a atividade permitiu investigar os conhecimentos prévios dos alunos com relação aos três conteúdos trabalhados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M. (1998). O texto escrito na educação em Física: enfoque na divulgação científica. In:_____; SILVA, H. C. (Orgs.). Linguagens, leituras e ensino de ciência. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil. p. 53 – 68.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (1994). Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora.
- FLICK, U. (2004). Uma introdução à pesquisa qualitativa. Tradução de Sandra Netz. 2 ed. Porto Alegre: Bookman
- FURTADO, J. P. (2007). Equipes de referência: arranjo institucional para potencializar a colaboração entre disciplinas e profissões. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v.11, n. 22, p. 239-55.
- JAPIASSU, H. (1976). Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago. 220p.
- KLEIMAN, A. (2004). Texto e Leitor: Aspectos Cognitivos da Leitura. 9. ed. Campinas, SP: Pontes. 82 p.
- NOGUEIRA, N. R. (2001). Pedagogia dos projetos: uma jornada Interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo. Érica. p.189
- SILVA, I. B. (2005). Multi, pluri, inter ou transdisciplinaridade para o ensino e aprendizagem da Física. Disponível em:

www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/.../T0172-1.pdf. Acesso em: 16 de dezembro de 2010.

SILVA, D. J. (2004). O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. Disponível em:
<<http://www.ufrj.br/leptrans/link/pesquisaambiental.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2006.

ANEXO 1

SE VOCÊS NÃO CONSEGUIREM RESPONDER, TUDO BEM. SE RESPONDER, MESMO QUE ERRADO, MELHOR. O IMPORTANTE É QUE VOCÊS TENHAM A CONSCIÊNCIA DE QUE, MAIS CEDO OU MAIS TARDE, CONSEGUIRÃO RESPONDER CORRETAMENTE. É SOMENTE UMA QUESTÃO DE QUERER APRENDER

O coração

O animal dispõe de um órgão conhecido como coração que tem como uma das funções o de promover o envio de nutrientes e oxigênio para todo o seu corpo através do sangue. Na realidade é um órgão de bombeamento pulsado com frequência de pulsações (batimento cardíaco), isto é, o fluxo do sangue pelas artérias e veias não ocorre de forma contínua como em um sistema de irrigação em lavouras ou em uma bomba de etanol em postos de abastecimento de combustível.

Perguntas:

1.Qual é a frequência de batimento cardíaco em uma pessoa saudável? 2.Esta frequência de batimento cardíaco pode ser alterada mesmo em pessoas saudáveis? Se não, por quê? Se sim, cite alguns casos em que isto pode acontecer. 3.Qual é o nome do fluido em plantas que faz o papel de sangue em animais? 4.A planta tem coração? Se sim qual é o seu nome? Se não, como ocorre a distribuição de nutrientes para todas as suas partes? 5.Você conhece alguma outra função que o sangue tem no organismo animal? Se sim, qual?

O círculo

Um círculo é uma figura geométrica plana muito especial como o quadrado que tem os quatro lados iguais, como o triângulo equilátero que tem os três lados iguais.

Perguntas:

1.Qual é a propriedade muito especial de um círculo? 2.Qual é a relação que existe entre o diâmetro D e o seu raio R ? 3.Como você traçaria um círculo de diâmetro D pequeno, da ordem de alguns centímetros? 4.Como você traçaria um círculo de diâmetro D grande, da ordem de alguns metros? 5.Como você determina o comprimento S de um círculo?

A velocidade

Você anda e corre a pé. Ou viaja em um carro, ônibus, etc. E sempre você relaciona o seu deslocamento com alguma grandeza física como o tempo, como a distância e a velocidade. O tempo é medido em segundos, em minutos, em horas, em dias, em semanas, em meses, em anos, etc. A distância pode ser medida em milímetros, em centímetros, em metros, em quilômetros, em anos-luz, etc. E a velocidade em unidades convenientes e, de acordo com a cultura como a britânica que mede a velocidade do carro em milhas por hora, ou a velocidade da luz no vácuo como sendo da ordem de $3,0 \times 10^8$ metros (300 milhões de metros) por segundo no Sistema Internacional de Unidades (SI). Para a velocidade quando você andar ou correr, a mesma pode ser expressa em uma unidade correta, como a velocidade para grandes distâncias em quilômetros por hora, ou em metros por segundo para uma corrida em curta distância.

Perguntas: 1. Que grandezas físicas são necessárias para se determinar a velocidade? 2. Que instrumentos você precisa para determinar uma velocidade? 3. Considerando que você desenvolve uma velocidade constante ao longo de um círculo de raio R em uma corrida, sugira uma fórmula matemática para se determinar a sua velocidade individual v_i . 4. Considerando que a velocidade individual v_i da sua corrida é diferente das velocidades de seus companheiros da equipe, como determinará a velocidade média do grupo? 5. É mais fácil correr em linha reta ou em uma curva, por exemplo, em círculo? Por quê?

ANEXO 2

Título do Projeto: Aprendizagem de conteúdos multidisciplinares articulados por atividades de leitura e redação no Ensino Fundamental de uma escola pública de período integral

Coordenação: Profa Dra Fernanda Cátia Bozelli; Colaborador: Mario S. Haga;
Bolsista: Érica Talita Brugliato

Nome	Aluno
	A
	B
	C
	D
	E

IMPORTANTE: ALUNOS COM QUALQUER PROBLEMA DE SAÚDE DEVEM SER DISPENSADOS DA ATIVIDADE, MESMO QUE ELES INSISTAM EM PARTICIPAR. NÃO É UMA QUESTÃO DE DISCRIMINAÇÃO, MAS DE OBSERVAÇÃO DO CONCEITO DE SEGURANÇA PARA QUALQUER CIDADÃO.

TABELA. REGISTRO DE DADOS EXPERIMENTAIS E RESULTADOS DETERMINADOS TEORICAMENTE.

Raio do círculo:		Distância percorrida:			
Tempos individuais					
Aluno					
Velocidade $\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$					
Velocidade média da equipe:					

Avaliação da atividade:

Fernanda Cátia Bozelli¹; Érica Talita Brugliato²; Mário Susumo Haga³; Claudécir José Déo⁴

^{1,3} Docente. Faculdade de Engenharia, Departamento de Física e Química, UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: ferboz@dfq.feis.unesp.br; haga@dfq.feis.unesp.br

²Discente. Faculdade de Engenharia, Curso de Licenciatura em Física, UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: erica81057@aluno.feis.unesp.br

⁴Professor. Escola Estadual Prefeito Antonio Bezerra de Araújo, Santa Clara d'Oeste – São Paulo, Brasil. E-mail: claudécir.deo@hotmail.com

¹ **Apoio:** PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, São Paulo, Brasil.

¹ Importante ressaltar que, os alunos ainda não tinham passado pelas discussões sobre os assuntos abordados nos questionários nas disciplinas, mas os mesmos faziam parte do conteúdo programático da turma ao longo do ano. Esse fato foi entendido pelos membros do projeto como sendo importante pelo fato de poder averiguar possíveis concepções espontâneas dos alunos.
