



## PROJETO INTERDISCIPLINAR: CIRCUITO AEROQUÍMICO

Ana Alves de Oliveira\*<sup>1</sup> (FM), Maria Aparecida Oliveira Moreira<sup>2</sup> (FM)

(1) [ana.cooker@hotmail.com](mailto:ana.cooker@hotmail.com), (2) [cidaoliveiramoreira@gmail.com](mailto:cidaoliveiramoreira@gmail.com)

*Palavras-chave: Ensino, Experimento, PIBID*

**Área temática:** Experimentação

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo apresentar o Projeto Interdisciplinar intitulado “Circuito Aeroquímico” que contemplou as disciplinas de Educação Física, e Química, vinculadas ao PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, de uma Universidade privada do Rio Grande do Sul, envolvendo trinta alunos do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Porto Alegre/RS, visando que os alunos percebessem a relação entre os saberes, estabelecendo conexões entre estas disciplinas que a princípio se mostram contraditórias. Sendo assim, surgiu a ideia desta atividade experimental, levando em consideração os conceitos presentes da Biologia, da Educação Física e da Química, corroborando com aprendizagem dos discentes, evidenciando que os exercícios físicos estão associados à Química, por meio de algumas reações no organismo.

### INTRODUÇÃO

Com o objetivo de melhorar o ensino em geral, professores e demais profissionais da área da Educação vem refletindo sobre estas questões e buscando alternativas para atender as necessidades no que se refere à aprendizagem dos alunos, o PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, vem ao encontro das expectativas nesta busca de renovação dos saberes. Desta forma, contribuindo na articulação Universidade-Escola para a formação de professores e professores em exercício, promovendo atividades diferenciadas neste contexto.

Sendo assim, a partir de uma solicitação da direção de uma escola estadual de Porto Alegre, RS, que desenvolve projetos nas suas ações pedagógicas, ao final do ano letivo de 2015, surgiu à ideia por parte das professoras supervisoras das disciplinas de Educação Física e Química desenvolverem como proposta de um ensino diferenciado, a atividade experimental denominada “Circuito Aeroquímico”, com os pidiandos (assim chamados os professores em formação, participantes do projeto PIBID/EDUCAÇÃO FÍSICA e PIBID/QUÍMICA de uma Universidade privada do Rio Grande do Sul.

As professoras supervisoras e os bolsistas foram motivados a elaborar este projeto devido as observações feitas em sala de aula quando os alunos eram questionados sobre qual ou quais disciplinas eram mais atrativas, Educação Física ou Química? A resposta imediata dava referência à disciplina de Educação Física, pois, no entendimento dos discentes, as mesmas não tinham nenhuma relação, conforme a fala dos alunos abaixo:

*“Eu prefiro Educação Física porque não tenho que pensar, pensando bem não tem nada haver com a Química.” Aluno A*



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

*"Química tem um monte de reação, cálculos e fica difícil aprender tanta coisa ao mesmo tempo, Educação Física não tem reação nenhuma, a gente vai lá joga ou faz um exercício e pronto, é mais divertido." Aluno B*

Partindo das respostas dos alunos acima, os mesmos não estabeleciam relações entre as disciplinas provavelmente porque normalmente temos o hábito de perceber conexões entre as disciplinas da mesma área do conhecimento que promovem timidamente a interdisciplinaridade.

## DESENVOLVIMENTO

Como esta atividade envolveu duas disciplinas distintas foi necessário entender o significado de interdisciplinaridade, visto que são muitos os conceitos no âmbito escolar.

De acordo com pesquisadores da área da educação, a interdisciplinaridade supõe um eixo, assim como integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. (Brasil, 2002, p. 88-89)

Sendo assim, a partir deste entendimento, podemos considerar que projetos interdisciplinares podem ser chamados de "forma estruturada de aprendizagens", pois, estamos falando de desafios em que os conceitos possam ser explorados, relacionados, analisados, classificados etc. Neste sentido, trabalhar temas que poderão, ou não, estar nos conteúdos curriculares a serem desenvolvidos com os alunos, com flexibilidade e abertura necessária para esta integração, considera-se um processo em permanente construção que a todo o momento pode ser enriquecido com novas contribuições.

Portanto, a interdisciplinaridade vem complementar as disciplinas, criando no conceito de conhecimento uma visão de totalidade, onde os alunos possam perceber que o mundo onde estão inseridos é composto de vários fatores, que a soma de todos formam uma complexidade. Logo trabalhar com projetos se torna um caminho de possibilidades para resolver algumas lacunas como a falta de comunicação entre as áreas e outras que se estabelece ao desenvolver alguns conteúdos das disciplinas que se mostram muitas vezes fragmentados e descontextualizados.

Neste sentido, a interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, daí a importância dos professores das diversas áreas passarem a se envolver em projetos desta natureza, pois, o exercício interdisciplinar vem sendo considerado uma integração de conteúdos entre disciplinas do currículo escolar. Desenvolver um trabalho interdisciplinar e perceber que não se trata necessariamente de um projeto científico, conforme a seguir:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

*A interdisciplinaridade, portanto, não precisa necessariamente de um projeto científico. Pode ser incorporada no plano de trabalho do professor de modo contínuo; pode ser realizada por um professor que atua em uma só disciplina ou por aquele que dá mais uma, dentro da mesma área ou não; pode, finalmente, ser objeto de um projeto, com um planejamento específico, envolvendo dois ou mais professores, com tempos e espaços próprios. (Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Ciências da Natureza e suas Tecnologias/ Secretaria de Estado da Educação- Porto Alegre, 2009, p. 125).*

Com isso o saber continua dividido, mas o aluno compreende que a ramificação do saber é apenas uma forma facilitada de se estudar a parte de um todo; e que o mesmo vale para as disciplinas, onde cada conteúdo destas faz parte de uma totalidade.

Trata-se de uma prática que não dilui as disciplinas no contexto escolar, mas que amplia o trabalho disciplinar na medida em que promove a aproximação e a articulação das atividades docentes numa ação coordenada e orientada para objetivos bem definidos. (Carlos, 2006 p.7)

Assim podemos dizer que a interdisciplinaridade trata-se de uma proposta onde a forma de ensinar leva em consideração a construção do conhecimento pelo aluno, como defende, Pombo (2004), que "Visa integrar os saberes disciplinares", e não elimina-los. Não se tratar de unir as disciplinas, mas é fazer do ensino uma prática em que todas demonstrem que fazem parte da realidade do educando.

Então este projeto foi pensado a fim de estabelecer a integração entre as disciplinas de Educação Física e Química, de acordo com as necessidades observadas em sala de aula, com o objetivo de contextualizar os conteúdos trabalhados na disciplina de Química, ou seja, as reações químicas e que as mesmas estão presentes no nosso organismo e com a disciplina de Educação Física que trabalha exercícios físicos com objetivos específicos.

Outras concepções além do entendimento sobre interdisciplinaridade foram fundamentais, ou seja, exercício aeróbico e reações químicas.

Sobre exercício aeróbico, por definição, é aquele que utiliza o oxigênio no processo de geração de energia dos músculos. Este tipo de exercício trabalha uma grande quantidade de grupos musculares de forma rítmica como, por exemplo, andar, correr, nadar, pedalar e dançar. Muitos são os benefícios destes exercícios como aumentar o metabolismo, manter os músculos ativos, aumentar as enzimas que oxidam as gorduras, o volume total de sangue aumenta e melhora da capacidade cardiopulmonar.

Em relação às reações químicas é indicada pelo aparecimento de novas substâncias (ou pelo menos uma) diferentes das que existiam antes, quando as substâncias reagem, às vezes ocorrem fatos bastante visíveis que confirmam a ocorrência da reação e dentre eles, podemos destacar: desprendimento de gás e luz, mudança de coloração e cheiro, formação de precipitados, etc...



As reações químicas não ocorrem somente nos laboratórios, mas, em toda a parte e a todo o momento. Oxidação e redução são exemplos destes tipos de reações que ocorrem em nosso dia a dia.

## METODOLOGIA

Definimos pela escolha da corrida que foi utilizada na experimentação por sua grande vantagem de poder ser realizada na escola e sob orientação dos professores responsáveis.

Para melhor compreender nosso objetivo, realizamos um circuito aeróbico que é um conjunto de exercícios estimulantes e práticos, voltados à estimulação do organismo, ou seja, acelerar o metabolismo e a queima de calorias, conforme a idéia de (Bompa, 2002). Sendo intenso e acelerado reúne vantagens para nosso exemplo que é a corrida.

A atividade foi desenvolvida da seguinte maneira: os alunos foram organizados no pátio da escola, seguindo as orientações dos PIBIDIANOS e das professoras supervisoras. Participaram trinta alunos do ensino médio, sendo que para fins de análise dos resultados, três alunos atendiam os critérios estabelecidos previamente, ou seja, a mesma faixa etária, 18 anos.

Levando em consideração conceitos da biologia, educação física e química, conhecendo que, em relativo repouso, a frequência respiratória é da ordem de 10 a 15 movimentos por minuto e sabendo que a contração muscular originária da atividade física, promove um aumento desta frequência para remover o gás carbônico produzido conforme a equação a seguir:



Podemos referir que o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  desloca a reação para a direita, enquanto sua redução desloca para a esquerda. Dessa forma, o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  no sangue provoca aumento de íons  $\text{H}^+$  e o plasma tende ao pH ácido. Se a concentração de  $\text{CO}_2$  diminui, o pH do plasma sanguíneo tende a se tornar mais básico (ou alcalino). Assim, a abordagem destes conceitos através de uma demonstração prática, desperta o interesse dos alunos relacionando as três disciplinas mencionadas, ao cotidiano dos jovens. Quimicamente falando, constitui-se em demonstrações simples de equilíbrio heterogêneo, através da reação de dióxido de carbono com a água de cal. O  $\text{CO}_2$  será recolhido durante a atividade física dos alunos. A reação de dióxido de carbono com água de cal é bastante conhecida em química analítica para a determinação qualitativa dos ânions carbonato e bicarbonato. O fato de essa reação apresentar a formação de precipitado e sua dissolução em presença de excesso de um dos reagentes propicia sua utilização na demonstração prática do equilíbrio químico heterogêneo, isto é, o equilíbrio químico que envolve mais de uma fase (sólida e líquida, por exemplo). O experimento proposto é bastante simples e utiliza recursos facilmente encontrados no cotidiano (Watkins, 1983),



além de envolver um sistema químico com aplicações em várias áreas do conhecimento (Garrels, 1967).

Os alunos receberam um kit composto por tubo de ensaio, canudo e água de cal. Primeiramente foi medido o pH da amostra inicial (água de cal), posteriormente, uma atividade física a fim de provocar o aumento da frequência respiratória dos participantes. A partir deste momento, foi colhido e registrado nas tabelas 1 e 2, em 3 tempos diferentes, o ar expirado pelos alunos, contendo  $\text{CO}_2$ , de forma que sopraram dentro da amostra, conforme descrito a seguir:

Parte 1: Foi preparada uma solução saturada de 50 ml de hidróxido de cálcio,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , a partir da cal virgem (a concentração da solução é cerca de 0,02 mol/L). Essa solução é normalmente denominada de 'água de cal'. Coloca-se 15 mL da solução em um tubo de ensaio, adicionando duas gotas da solução de fenolftaleína, observar a cor rosa indicativa de meio básico. A seguir, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio, borbulhando até ocorrer à formação de um precipitado branco. Se o borbulhamento for continuado por mais de cinco minutos, deverá ocorrer uma diminuição na quantidade de precipitado e uma mudança na coloração do indicador de vermelho para incolor.

Parte 2: Em um tubo de ensaio, será diluída 4mL da solução saturada de hidróxido de cálcio inicialmente preparada até 15 mL, para obter uma solução de concentração aproximadamente 0,005 mol/L. Novamente, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio, borbulhando por aproximadamente 20 segundos, até ocorrer a turvação da água de cal. Prosseguindo o borbulhamento por um período de mais cerca de 30 segundos, ocorrendo a total redissolução do precipitado formado e a mudança da cor do indicador de vermelho para incolor. A seguir, o volume dessa solução foi dividido em dois tubos de ensaio. Aquecemos a solução de água de cal no primeiro tubo de ensaio até a ebulição por alguns segundos, quando ocorreu o retorno da turvação da água de cal e simultaneamente o retorno da cor vermelha do indicador. No segundo tubo de ensaio, adicionamos água de cal gota a gota, até retornar a turvação da solução e a cor vermelha do indicador.

Parte 3: Em um béquer (ou copo), diluímos 2,5 mL da solução saturada de hidróxido de cálcio inicialmente preparada até 100 mL, para obter uma solução de concentração aproximadamente 0,0005 mol/L. Transferimos 15 mL dessa solução para um tubo de ensaio e, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio borbulhando por aproximadamente 10 segundos. Ocorrendo uma mudança de coloração da solução de vermelho para incolor, porém não deverá ser constatada turvação da água de cal.

Na medida em que o Circuito Aeroquímico era realizado, a análise postural era considerada como a rotação dos braços em direção à linha média do corpo, muita fase terrestre e pouca aérea, peito muito aberto e leve pronação dos ombros para à frente, pouca resistência cardiorrespiratória, passada adequada e entrada dos pés correto (calcanhar, meio do pé e ponta dos pés).



## RESULTADOS

O experimento foi realizado com o objetivo de compreender e identificar a ocorrência de uma reação química durante um exercício aeróbico.

Realizamos a atividade física baseada no circuito, Cooper (1986), onde depois de um aquecimento os alunos realizaram primeiro uma corrida de 1600 metros (resistência- tabela 1) e após pausa de 10 minutos percorreram 3 tiros de 50 metros (velocidade – tabela 2), sendo que em todas as etapas com aferição da frequência cardíaca (tabela 1 e 2 ) e após o esforço assopravam no tubo de ensaio conforme as indicações Parte 1, Parte 2 e Parte 3, respectivamente.

Tabela 1: Resistência

Aluno/Idade	Tempo(minutos)	Frequência cardíaca	Percurso	Reação
A - 18	14:55	172 bat/min	1600 metros	Sim
B - 18	15:45	168 bat/min	1600 metros	Sim
C - 18	14:34	170 bat/min	1600 metros	Sim

Tabela 2: Velocidade

Aluno / idade	Tempo/seg.	Frequência Cardíaca	Percurso	Reação
A - 18	8	148 bat/min	50 metros	Sim
B - 18	8:64	128 bat/min	50 metros	Sim
C - 18	8:56	144 bat/min	50 metros	Sim

Optamos por tabelar os resultados por se tratar de ser uma melhor forma de registrar as informações durante o experimento.

Portanto com este projeto, os alunos perceberam que reações químicas aconteciam durante o esforço físico, mesmo num percurso menor, o menor esforço evidencia uma reação química.

Quanto aos questionamentos iniciais, sobre a relação entre as disciplinas que se mostravam contraditórias, passaram a ter um novo olhar, demonstrando aprendizagem de uma outra maneira, envolvendo teoria e prática, conforme as falas abaixo:

*“ Nunca que eu ia pensar assim, Química e Educação Física, achei muito legal.” Aluno C*

*“A gente tinha que ter sempre aulas assim, experimento com exercícios no pátio, Educação Física ou outras disciplinas que não tem nada a ver, acho que todas têm alguma coisa que dá pra fazer juntas”. Aluno D*



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Sendo assim, as autoras apresentaram como foi desenvolvida a dinâmica envolvendo as duas disciplinas distintas, evidenciando a proposta inicial, ou seja, existem reações químicas no organismo durante um exercício físico, pois, a princípio os educandos não fazem esta referência, vislumbrando apenas a atividade no contexto das aulas práticas realizadas no âmbito escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos ganham com a interdisciplinaridade, primeiramente pelo conhecimento recuperar sua totalidade e complexidade; os professores pela necessidade de melhorarem sua interação com os colegas e repensar a sua prática docente; os alunos por estarem em contato com outras possibilidades de aprendizado, tendo o ensino voltado para compreensão do mundo que os cerca; por fim a escola, que tem sua proposta pedagógica refletida a todo instante envolvendo alunos e professores em exercício e em formação contribuindo para um ensino de qualidade.

## Referencias Bibliográficas:

BOMPA, T. **Periodização: teoria e Metodologia do treinamento**. 4ª edição, São Paulo: PHORTE, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.  
Leia mais em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-interdisciplinaridade-na-escola/24165/#ixzz4oLcypS00>

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades**. Programas de Pós-graduação da CAPES. 2006.  
Disponível em: < [www.unb.br/ppgec/dissertacoes/.../proposicao\\_jairocarlos.pdf](http://www.unb.br/ppgec/dissertacoes/.../proposicao_jairocarlos.pdf) >

COOPER, Kenneth H. **O programa aeróbico para o bem-estar total**. 3ª edição. Editora nordica. 1986. HTTP//:  
[www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao-fisica/teste-de-apitidao-aerobica](http://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao-fisica/teste-de-apitidao-aerobica) <acesso em Nov/2015.>

GARRELS, R.M. e CHRIST, C.L. **Solutions, minerals and equilibria**. Nova York: Harper and Row, 1967.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade: Conceitos, problemas e perspectivas**. Revista Brasileira de Educação Médica. 2004. Disponível em:  
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>

WATIKINS, K.W. Lime. J. **Chem. Education**, v. 60, p. 60-63, 1983.