

O Ensino de Química Usando Tema Baía de Guanabara: Uma Estratégia para Aprendizagem Significativa

Nathália Souza Abreu e Jefferson Leite Maia

O presente trabalho teve por objetivo apresentar e analisar métodos de abordagem de conteúdos de química a partir do tema gerador Baía de Guanabara, visando à aprendizagem significativa dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada em Itaboraí (RJ). A metodologia incluiu análise diagnóstica por meio de questionário, leitura e debates de textos sobre o tema gerador, realização de jogos, confecção de maquetes e aplicação de questionário avaliativo. A avaliação final do trabalho teve como base a evolução dos alunos ao longo do processo. Os resultados mostraram a evolução das respostas dos estudantes, passando de concepções prévias restritas e fragmentadas a respostas mais elaboradas acerca da Baía de Guanabara. Pode-se concluir que o ensino da Química por intermédio do tema gerador Baía de Guanabara contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, possibilitando a relação entre os conhecimentos e as experiências cotidianas dos estudantes e o conhecimento científico.

► tema gerador, aprendizagem significativa, Baía de Guanabara ◀

Recebido em 06/04/2015, aceito em 23/09/2015

261

A crise que o sistema educacional vem enfrentando ao longo dos anos resulta da soma de um antigo modelo tradicionalista de educação, da falta de motivação dos alunos e dos professores, além de currículos mal formulados, dotados de conteúdos dissociados da realidade do estudante e avaliações que na realidade não tinham por objetivo avaliar o aprendizado e sim a capacidade de memorização dos alunos (Brasil, 1998; Milaré, 2008). No Brasil, apesar de relativamente recente (obrigatório desde 1971), o ensino de Ciências passou por transformações, principalmente após a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A partir dos pressupostos dos PCN e das Diretrizes Curriculares Nacionais, a proposta curricular no ensino de Ciências vem sendo objeto de estudos. Apesar de inúmeras propostas de novas alternativas para o ensino-aprendizagem, a Química, um dos componentes do ensino de ciências, geralmente abordado no final do ensino fundamental, ainda parece distante desse novo modelo de educação. Atualmente, o ensino de Química ainda é considerado majoritariamente tradicionalista, priorizando definições de conceitos e memorizações de fórmulas que são abordadas

de maneira fragmentada e descontextualizada, resultando em elevado nível de rejeição dessa disciplina pelos alunos (Fernandes, 2007), verificada pela própria fala destes a respeito da Química como uma “disciplina muito complicada”, “com muitos nomes difíceis”, “com muitas fórmulas”, “que não serve para nada”. A química está efetivamente presente no cotidiano dos indivíduos, porém essa relação entre a química do cotidiano e a disciplina Química é limitada. Segundo Santos e Schnetzler (1996), o ensino de química desenvolve a capacidade de tomada de decisão e, para isso, deve vincular o conteúdo trabalhado em sala ao contexto social em que o aluno está inserido. O ensino de Química pode ser mais motivador a partir do momento que não negue os conhecimentos prévios dos alunos nem deixe de relacionar a química ao cotidiano destes. Uma proposta diferenciada de trabalho, abordando a química de maneira contextualizada, pode ser a melhor alternativa para motivar os alunos ao aprendizado. O ensino de Química baseado nessa premissa difere do ensino tradicional, pois valoriza a participação ativa e os conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, tornando-os construtores do conhecimento e sujeitos críticos atuantes na sociedade (Milaré, 2008).

O presente trabalho objetivou apresentar e analisar métodos de abordagem dos elementos químicos a partir do

A seção “O Aluno em Foco” traz resultados de pesquisas sobre ideias informais dos estudantes, sugerindo formas de levar essas ideias em consideração no ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

tema gerador Baía de Guanabara, visando à aprendizagem significativa dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Referencial teórico

Para a realização deste trabalho, procurou-se apoio nas concepções de Freire e sua abordagem educacional por temas geradores, além da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, pois ambos consideram a relação entre o contexto em que os alunos se inserem e o conteúdo abordado em sala.

Os temas geradores são propostas de ensino pautadas na teoria dialógico-dialética do ensino que, na perspectiva de Paulo Freire, significa que deve haver diálogo para que haja educação (Corazza, 2003), uma troca de significados entre alunos e professores, contrapondo-se ao que Freire chama de educação bancária, a mera transmissão de conhecimentos unidirecional (professor-aluno), na qual o professor deposita conteúdos a serem aprendidos em alunos dóceis e receptivos (Freire, 1987).

Segundo Freire (2007), um tema gerador é um assunto que centraliza o processo de ensino-aprendizagem, no qual ocorrem debates, reflexões, críticas e conclusões. Essa centralização pode ser definida pelos alunos por meio de uma pesquisa temática ou pelas especificidades de uma disciplina articulada à vivência dos educandos (Corazza, 2003).

Um dos principais problemas do modelo tradicionalista de ensino é a visão de mundo fragmentada, que não permite a compreensão de sua existência dentro de uma totalidade. Segundo Freire (1987), para se conhecer a totalidade, é preciso partir do inverso, ou seja, ter a visão total do contexto para, em seguida, separarem os elementos desse contexto, possibilitando maior clareza na compreensão da totalidade analisada.

Nessa perspectiva, os temas geradores surgem como um ponto de partida para a busca dos conteúdos a serem trabalhados na escola, possibilitando o seu desdobramento em diversos temas, promovendo novas ações, reflexões, críticas e discussões. Para isso, o tema gerador deve estar inserido no contexto do dia a dia do aluno, seja no ambiente em que vive ou em atitudes de seu cotidiano, carregado de uma bagagem cultural (Freire, 1987; 2007). Trabalhar em temas geradores possibilita articular o trabalho pedagógico e a realidade sociocultural dos educandos, o desenvolvimento dos discentes e seus interesses, bem como conhecimentos historicamente acumulados (Kramer, 1989). Assim, os temas geradores imprimem um ambiente de cooperação e de construção coletiva do conhecimento, a par que são respeitados interesses individuais e o ritmo individual dos educandos (Kramer, 1989).

Segundo Belo e Paranhos (2011), a proposta de ensino-aprendizagem por temas geradores é aplicável a qualquer disciplina, pois aborda uma gama de conhecimentos e suas interações.

Já a teoria da aprendizagem significativa consiste em ampliar e reconfigurar ideias existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e, com isso, ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos (Ausubel et al., 1978). Dessa forma, são

valorizados os conhecimentos prévios do aluno para que sejam construídas estruturas mentais que permitam correlacionar, descobrir e redescobrir conhecimentos.

No processo de assimilação, a nova informação interage a uma estrutura de conhecimento específico, o qual Ausubel chama de subsunção (Pelizzari et al., 2002). Define-se subsunção como conceito facilitador para um novo assunto, um conhecimento prévio que facilitará a inserção de uma nova informação (Moreira; Masini, 2006). Para Ausubel et al. (1978), os subsunções podem ser definidos como esteios ou pilares, pois servem de suporte para a ancoragem de um novo conhecimento que se deseja reter.

A teoria de Ausubel considera a história do sujeito e ressalta o papel dos docentes no processo de aprendizagem. De acordo com ele, para que a aprendizagem seja significativa, são necessárias duas condições: o conteúdo escolar deve ser potencialmente significativo e o estudante deve estar disposto a aprender (Ausubel, 1968). Essas condições são, muitas vezes, ignoradas na escola, levando ao grande desinteresse pelos estudantes (Brasil, 1998). Segundo Ausubel (1968), ensinar sem considerar o que a criança sabe é um esforço em vão, pois o novo conhecimento não tem onde se ancorar.

Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova. (Brasil, 1998, p. 26)

Por outro lado, quando o novo conteúdo não consegue ser relacionado com o conhecimento prévio do indivíduo, ocorre o que Ausubel (1968) chama de aprendizagem mecânica. Dessa forma, as novas informações são aprendidas sem interagir com os conceitos presentes na estrutura cognitiva. Assim, o indivíduo decora fórmulas, leis e esquece após a avaliação (Pelizzari et al., 2002).

A aprendizagem significativa e os temas geradores se fazem presentes nos documentos oficiais nacionais que abordam a questão da educação no Brasil. Podemos observar claramente as ideias de Ausubel e Freire em diversos aspectos das leis que regem a educação nacional e dos parâmetros curriculares que sugerem novas formas de abordagem de conteúdos, que estão centralizados nos estudantes, mas enfatizando o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem.

Como a química está fortemente presente no cotidiano dos indivíduos, há uma infinidade de assuntos relacionados que podem ser abordados nessa disciplina, sendo o uso de temas geradores em sala de aula uma alternativa para o ensino dessa disciplina (Silva, 2007). Além disso, os estudantes são ricos em saberes químicos e todos os saberes devem ser valorizados em sala de aula, fazendo-se uma conexão dos conteúdos curriculares com os saberes adquiridos na vivência extraescolar, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem para toda a vida (Silva, 2007). Dessa maneira, a química pode ser abordada também à luz da teoria de Ausubel, em

que a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos é condição para que haja aprendizagem significativa.

Metodologia

O presente trabalho constituiu-se de uma pesquisa do tipo qualitativa, com duração de cinco aulas (10 tempos de 50 minutos), realizada com 28 alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Itaboraí, RJ. Para a sua execução, o projeto foi dividido em etapas:

a) Aplicação de questionário diagnóstico

Foi elaborado um questionário diagnóstico contendo quatro questões acerca do tema Baía de Guanabara, com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio dos alunos do tema proposto. Os dados apresentados foram analisados e plotados em tabelas para melhor descrição dos resultados.

b) Apresentação e debate sobre o tema Baía de Guanabara

Durante essa aula, foram apresentados slides que permitiam a articulação da apresentação tema principal Baía de Guanabara com outros como contaminação por esgoto, poluição por petróleo, Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), lixo e metais pesados. Em outra aula, os alunos fizeram a leitura do texto *Baía de Guanabara: despoluir é responsabilidade de todos* (Alves, 2004) que aborda as principais questões envolvendo esse local como o histórico, as fontes poluidoras e o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Na terceira aula, os alunos foram divididos em duplas e receberam a atividade intitulada *Baía de Guanabara: cartão postal da beleza e do caos* (<http://oglobo.globo.com/infograficos/baia-de-guanabara/>), que abordava por meio de texto e imagens os problemas do ecossistema desse espaço. Na primeira etapa dessa atividade, os alunos deveriam encontrar na imagem os itens listados. Em uma segunda etapa, eles deveriam identificar na figura situações em que a química estivesse presente como, por exemplo, os constituintes naturais do ecossistema, os poluentes, os materiais utilizados na fabricação de barcos e estaleiros etc.

Nas aulas que envolveram debates, as respostas dadas pelos alunos foram gravadas em áudio e transcritas para melhor descrição dos resultados.

O professor atuou como mediador do processo, questionando e propondo desafios em relação aos aspectos abordados em cada aula.

c) Jogo *Elementos químicos e a Baía de Guanabara*: confecção da tabela periódica

A atividade teve como objetivo identificar os elementos químicos presentes na Baía de Guanabara, bem como trabalhar conceitos de classificação periódica dos elementos e propriedades dos elementos químicos identificados.

Nessa etapa, foi elaborado um jogo em que, a cada rodada da atividade, os grupos previamente formados deveriam dizer o nome de um elemento químico presente na Baía de Guanabara e citar um exemplo de local onde esse elemento

poderia ser encontrado. Exemplo: *carbono, encontrado nos organismos vivos*. A cada acerto, o grupo pontuava. Em caso de erro, a oportunidade de resposta passaria ao grupo seguinte.

À medida que um grupo pontuava, este recebia um recipiente de acrílico no qual deveria escrever o símbolo e o número atômico do elemento citado e, além disso, deveria colocar nesse recipiente algo que representasse o elemento escolhido. Posteriormente, um representante do grupo deveria colocar o recipiente acrílico na tabela periódica previamente disposta sobre uma mesa.

d) Confecção de maquetes

Os alunos foram divididos em grupos responsáveis por idealizar, projetar e confeccionar maquetes com o tema *A química da Baía de Guanabara*. Apenas a etapa de confecção não foi realizada em sala de aula.

A confecção de maquetes teve como objetivo verificar assimilação do conteúdo trabalhado por meio da representação tridimensional (materialização) dos assuntos abordados em sala.

e) Aplicação de questionário avaliativo

Nessa etapa, foi aplicado o questionário avaliativo, com as mesmas questões do questionário diagnóstico, com a finalidade de avaliar possíveis alterações entre os conhecimentos prévios e o que foi abordado ao longo do projeto.

Resultados e discussão

a) Diagnose

Analisando a primeira questão da diagnose (O que é a Baía de Guanabara?), observou-se que a maioria dos alunos (60,71%) afirmou que era um mar, enquanto 10,71% disseram que era um rio, 10,71% disseram não saber ou não se lembrar do conceito; 3,57% afirmaram ser uma lagoa (Figura 1). O fato de a baía apresentar saís em sua água pode ter levado à suposição de que esta fosse um mar, resposta dada pela maioria dos alunos (Tabela 1).



Figura 1: Representação do elemento cálcio durante a confecção da tabela periódica.

Tabela 1: Pergunta “O que é a Baía de Guanabara?” – questionário diagnóstico.

Respostas	Frequência relativa (%)
Mar	60,71
Rio	10,71
Lagoa	3,57
Outros	14,29
Não sei/ Não lembro	10,71

Na questão número 2 (Onde a Baía de Guanabara está localizada?), a maioria dos alunos (46,43%) afirmou que fica entre Rio de Janeiro e Niterói. Chamamos atenção para 7,14% dos alunos que responderam que se localiza na BR-101, ficando evidente a visão restrita destes à porção da baía margeada pela rodovia (Tabela 2). Nenhum dos estudantes mencionou o município de Itaboraí, região do estudo, como cidade do entorno da baía. Analisando a terceira questão (Você já esteve na Baía de Guanabara ou próximo a ela? Onde?), observou-se que a maioria dos alunos (29,41%) respondeu Ponte Rio-Niterói. As outras respostas foram Barcas (14,71%), Rio de Janeiro (11,76%), São Gonçalo Shopping e BR-101 (8,82% cada), Niterói (5,88%), Terminal Rodoviário de Niterói e Nova Iguaçu (2,94% cada). Em relação a essa questão, chamou a atenção o percentual de alunos que afirmara nunca ter estado (11,76%) ou não saber se estiveram nas proximidades da baía, correspondendo a 11,76 e 2,94% dos estudantes, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 2: Pergunta “Onde a Baía de Guanabara está localizada?” – questionário prévio.

Respostas	Frequência relativa (%)
Entre Rio de Janeiro e Niterói	46,43
Rio de Janeiro	39,29
BR-101	7,14
Entre Rio de Janeiro, Niterói e São Gonçalo	3,57
Na Ponte Rio-Niterói	3,57

Com relação à questão 4 (Quais elementos químicos existem na Baía de Guanabara?), foram citados oxigênio (24,32%), hidrogênio e água (10,81% cada), nitrogênio e alumínio (8,11% cada), petróleo (6,76%), cloro (5,41%), gás carbônico, ferro e enxofre (4,05% cada), magnésio (2,70%), água salgada, cobre, chumbo, lixo e chorume (1,35% cada). Observou-se que os alunos confundem os conceitos de elemento e substância, pois dentre as respostas citadas, estavam água, petróleo e gás carbônico, que são substâncias; além de lixo, chorume e água salgada que são misturas formadas por diversos elementos químicos diferentes (Tabela 4).

De maneira geral, observou-se que, nas concepções prévias dos alunos, todos já tinham conhecimento sobre alguns aspectos da Baía de Guanabara, mas apresentavam visões

Tabela 3: Pergunta “Você já esteve em algum lugar na Baía de Guanabara ou próximo a ela? Onde?” – questionário prévio.

Respostas	Frequência relativa (%)
Ponte Rio-Niterói	29,41%
Barcas	14,71
Rio de Janeiro	11,76
São Gonçalo Shopping	8,82
BR-101	8,82
Niterói	5,88
Terminal Rodoviário de Niterói	2,94
Nova Iguaçu	2,94
Nunca tive	11,76
Não sei	2,94

Tabela 4: Pergunta “Quais elementos químicos existem na Baía de Guanabara?” – questionário prévio.

Respostas	Frequência relativa (%)
Oxigênio	24,32
Hidrogênio	10,81
Água	10,81
Nitrogênio	8,11
Alumínio	8,11
Petróleo	6,76
Cloro	5,41
Gás carbônico	4,05
Ferro	4,05
Enxofre	4,05
Magnésio	2,7
Água salgada	1,35
Cobre	1,35
Chumbo	1,35
Lixo	1,35
Chorume	1,35
Não sei	4,05

fragmentadas a respeito da localização e locais do entorno desse ecossistema.

b) Baía de Guanabara e conteúdos articulados

A abordagem mostrou-se dinâmica, uma vez que o assunto química e Baía de Guanabara foi articulado a subtemas (localização geográfica, histórico de ocupação, importância ecológica e econômica do ecossistema, poluição por petróleo, resíduos sólidos, poluição orgânica, metais pesados, crescimento populacional e industrial do entorno da baía). Assim, os alunos puderam fazer associações entre o tema gerador e os subtemas trabalhados. Observou-se a

participação efetiva da turma, questionando e interagindo em diversos momentos da aula.

Ao final da apresentação, propositalmente deixou-se a pergunta: Qual seria a solução para salvar esse ecossistema?, visando à reflexão acerca do tema abordado. Alguns alunos responderam:

A1: “Parar de poluir.”

A2: “Não sei o que é pior, porque se a gente parar de jogar esgoto, vai ficar contaminado!”.

A3: “É um dilema!”.

Durante a leitura do texto *Baía de Guanabara: despoluir é responsabilidade de todos*, os alunos tiveram acesso a um texto escrito em linguagem simples e que abordou os conteúdos previamente trabalhados durante a aula anterior (Baía de Guanabara e os subtemas abordados). Durante o debate, foram feitos questionamentos principalmente sobre o programa de despoluição da baía e os motivos pelos quais ainda não se despoluiu esse espaço.

Na atividade *Baía de Guanabara: cartão postal da beleza e do caos*, as duplas de alunos encontraram as figuras previamente destacadas na atividade. Os alunos citaram 43 itens da figura como relacionados à química, sendo água, animais, barcos, esqueletos e metais pesados os mais citados.

c) Jogo e confecção da tabela periódica

Durante o jogo *Os elementos químicos e a Baía de Guanabara*, a turma identificou 22 elementos químicos como presentes na Baía de Guanabara (Figura 1). A Tabela 5 mostra os elementos identificados e os locais onde podem ser encontrados segundo as respostas dos alunos.

Estes fizeram associações entre os elementos químicos e os organismos, componentes abióticos naturais (água, areia) e poluentes (rejeitos de indústria, metais pesados, esgoto).

d) Maquetes

No presente estudo, as maquetes foram utilizadas também como instrumento avaliativo, permitindo a observação do conteúdo abordado em sala de aula, representado por meio desses modelos físicos.

Analisando-se as maquetes confeccionadas, ficou claro o posicionamento crítico por parte dos alunos, evidenciado por meio da representação das fontes poluidoras relacionadas à urbanização, associando o crescimento populacional à poluição existente no ecossistema, além da representação da baía *pedindo* ajuda, mostrando a percepção do aluno em relação ao estado crítico em que o ecossistema se encontra e os problemas associados à sua destruição, tendo em vista a sua importância ecológica (Figuras 2 a 6).

e) Questionário avaliativo

Analisando a primeira pergunta do questionário avaliativo, observou-se que a maior parte dos alunos compreendeu que a Baía de Guanabara é influenciada pelas águas oceânicas e pelo aporte de rios. Embora muitos não tenham utilizado a palavra estuário, compreenderam que se tratava

Tabela 5: Elementos químicos presentes na Baía de Guanabara e sua origem segundo os alunos.

Elemento químico presente na Baía de Guanabara	Origem do elemento químico
Hidrogênio	Água
Carbono	Seres vivos
Nitrogênio	Seres vivos
Oxigênio	Água
Sódio	Sal da água
Magnésio	Sal
Alumínio	Lixo
Silício	Areia
Fósforo	Peixes
Enxofre	Esgoto
Cloro	Água salgada
Potássio	Sal
Cálcio	Conchas
Ferro	Rejeito de indústria
Níquel	Metais pesados
Cobre	Esgoto industrial
Zinco	Metais pesados
Bromo	Esgoto
Cádmio	Metais pesados
Iodo	Sal
Mercúrio	Metais pesados
Chumbo	Metais pesados

de uma região de mistura de água doce e salgada (Tabela 6).

Com relação à segunda questão, 54,55% dos alunos disseram que a baía está localizada no Rio de Janeiro. É conveniente salientar que o município de Itaboraí foi citado nas respostas, o que não havia ocorrido no questionário prévio (Tabela 7).

Analisando-se a terceira questão, observou-se que a diversidade de respostas foi maior em relação ao questionário prévio, sendo Ponte Rio-Niterói o local mais citado (14,63%). Nessa etapa, os alunos citaram o próprio município (Itaboraí) como local próximo à Baía de Guanabara, o que não havia ocorrido no questionário prévio (Tabela 8).

Em relação à questão número 4, os elementos citados foram oxigênio (12,5%), carbono e metais pesados (9,38% cada), hidrogênio (8,33%), nitrogênio (7,29%), ferro e sódio (6,25% cada), silício (4,17%), enxofre, mercúrio e fósforo (3,13% cada), alumínio, cloro, chumbo, magnésio e cálcio (2,08% cada), cobre, iodo, bromo, lítio, zinco e potássio (1,04%). Os alunos também citaram hélio, água doce, água salgada, sal, plástico, planta, petróleo e lixo químico como elementos químicos, perfazendo 1,04% para cada resposta. Em 1,04% das respostas, afirmou-se que “todos os elementos químicos” existem na Baía de Guanabara (Tabela 9). A dificuldade na distinção entre elementos e substâncias por



Figura 2: Detalhes da maquete, mostrando os impactos na Baía de Guanabara.



Figura 3: Detalhe da maquete, mostrando a representação do vazamento de petróleo.

alguns alunos pode estar relacionada à complexidade na compreensão do tema para o 9º ano do ensino fundamental. De acordo com os PCN, ainda há um grau de abstração e complexidade envolvendo alguns conteúdos de Química (Brasil, 1998). Sendo assim, cabe ao professor reconhecer



Figura 4: Detalhes da maquete, mostrando a Baía de Guanabara antigamente e atualmente.



Figura 5: Maquete representando os limites da baía, paisagem do entorno e a Ponte Rio-Niterói.



Figura 6: Detalhe da maquete, mostrando a Baía de Guanabara "pedindo socorro".

tal complexidade e optar pela melhor forma de abordagem do conteúdo, bem como de avaliação. No presente estudo, optamos pela avaliação qualitativa por meio da evolução das respostas dadas.

Tabela 6: Pergunta “O que é a Baía de Guanabara?” – questionário avaliativo.

Respostas	Frequência relativa (%)
Local de mistura de rios e mar	40,91
Mar	22,73
Estuário	13,64
Encontro de rios	4,55
Outros	18,18

Tabela 7: Pergunta “Onde a Baía de Guanabara está localizada?” – questionário avaliativo.

Respostas	Frequência relativa (%)
Rio de Janeiro	54,55
Entre Rio de Janeiro e Niterói	22,73
Entre Rio de Janeiro e São Gonçalo	4,55
Entre Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo e Duque de Caxias	4,55
Entre São Gonçalo, Magé, Itaboraí, Niterói, Cachoeira de Macacu e Petrópolis	4,55
Entre Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Rio de Janeiro	4,55

Tabela 8: Pergunta “Você já esteve em algum lugar na Baía de Guanabara ou próximo a ela? Qual?” – questionário avaliativo.

Respostas	Frequência relativa (%)
Ponte Rio-Niterói	14,63%
Praias	9,76
BR-101	7,32
São Gonçalo	7,32
Niterói	7,32
Itaboraí	4,88
Charitas	4,88
Magé	2,44
Pescando na baía	2,44
Shopping	2,44
Copacabana	2,44
Cachoeira de Macacu	2,44
Nova Iguaçu	2,44
Petrópolis	2,44
Alameda São Boaventura	2,44
Cidades do entorno	2,44
Terminal Rodoviário de Niterói	2,44
Rio de Janeiro	2,44
Paquetá	2,44
Não sei	2,44
Sem resposta	12,2

Tabela 9: Pergunta “Quais elementos químicos existem na Baía de Guanabara?” – questionário avaliativo

Respostas	Frequência relativa (%)
Oxigênio	12,5
Carbono	9,38
Metais pesados	9,38
Hidrogênio	8,33
Nitrogênio	7,29
Ferro	6,25
Sódio	6,25
Silício	4,17
Enxofre	3,13
Mercúrio	3,13
Fósforo	3,13
Alumínio	2,08
Cloro	2,08
Chumbo	2,08
Magnésio	2,08
Cálcio	2,08
Cobre	1,04
Iodo	1,04
Bromo	1,04
Lítio	1,04
Zinco	1,04
Potássio	1,04
Hélio	1,04
Água doce	1,04
Água salgada	1,04
Sal	1,04
Plástico	1,04
Planta	1,04
Petróleo	1,04
Lixo	1,04
Todos	1,04

Embora tenhamos observado ainda dificuldade na compreensão do termo elementos químicos, houve uma evolução considerável nas respostas dadas nessa fase em relação ao questionário diagnóstico, compreendendo a complexidade do ecossistema Baía de Guanabara.

Considerações finais

O ensino da química por meio do tema gerador Baía de Guanabara contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, pois possibilitou a interação entre os conhecimentos e as experiências cotidianas dos estudantes e o conhecimento científico, evidenciado por meio da evolução das respostas dadas.

As respostas dos estudantes evoluíram de concepções prévias com respostas restritas e fragmentadas a respostas mais elaboradas, com maior diversidade de itens e visão mais ampla acerca da Baía de Guanabara. Para Freire (2007), a

visão de mundo é, em sua maioria, fragmentada e, para se conhecer a totalidade de um determinado aspecto, é necessário ter a visão total do contexto.

O desdobramento do tema gerador em diversos subtemas promoveu discussões e reflexões acerca do todo. Ao ter a visão global do tema Baía de Guanabara, os alunos puderam fazer a interação entre os subtemas abordados, permitindo-lhes melhor elaboração de suas respostas. À luz da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, essa evolução observada nas respostas pode ser explicada pela assimilação do novo conhecimento, que uma vez ancorado aos conceitos pré-existentes (subsunoços), são incorporados a uma estrutura cognitiva mais ampla. Essa interação entre novas informações e os conceitos preexistentes é o que possibilita o aprendizado significativo.

O tema Baía de Guanabara possibilitou o despertar do senso crítico dos alunos, verificado por meio das maquetes confeccionadas e durante os debates realizados em sala de aula. Para Freire (1987; 2007), o desenvolvimento do pensamento crítico ocorre quando há articulação do conteúdo programático ao contexto sociocultural no qual o estudante está inserido e, além disso, o senso crítico contribui para a formação do cidadão, que é um dos objetivos do ensino de química.

Observou-se a participação efetiva dos alunos durante todas as atividades propostas, resultando em um melhor aproveitamento do tempo em sala de aula, além de maior

interação entre os alunos e destes com o professor. Segundo Ausubel (1968), aprendizagem significativa leva em consideração o interesse do aluno pelo conteúdo e sua disposição ao aprendizado. Sendo assim, a aprendizagem significativa do tema Baía de Guanabara somente foi possível pela participação nas atividades e no interesse dos alunos pelo tema proposto e pela maneira como foi abordado.

A avaliação qualitativa do processo demonstrou o potencial do uso dos temas geradores, uma vez que a maioria dos alunos atingiu as expectativas estabelecidas pelo professor em relação à aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Ao final deste trabalho, fica a sugestão para os professores abordarem a Química por meio de temas geradores, contextualizando suas aulas, tornando-as mais relevantes e motivadoras, permitindo aos estudantes a construção do conhecimento de maneira significativa.

Nathália de Souza Abreu (nsabiologia@gmail.com), mestre em Biologia Marinha pela UFF, especialista em Ensino de Ciências pela UFF e em Biologia Marinha e Oceanografia pela FAMATH, bacharel em Biologia Marinha e licenciada em Ciências Biológicas pela FAMATH, é professora de Ciências pelas redes municipais de Itaboraí e São Gonçalo. São Gonçalo, RJ – BR. **Jefferson Leite Maia** (jilmaia@ibest.com.br), doutor e mestre em Ciências, Engenharia Civil na área de Geotecnia Ambiental pela UFRJ, especialista em Ensino de Ciências pela UFF, bacharel em Engenharia Química pela UFF e em Química pela UERJ, é professor do estado do Rio de Janeiro, professor visitante da UFF e professor do município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ – BR.

268

Referências

ALVES, G.F.V. *Baía de Guanabara: despoluir é responsabilidade de todos*. 2004. <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0042.html>. Acesso em: 15 jan. 2013.

AUSUBEL, D.P. *Educational psychology: a cognitive view*. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2. ed. Nova York: Rinehart and Winston, 1978.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais*. Brasília: MEC; SEF, 1998.

BELO, C.L.A.; PARANHOS, R. O uso da água como tema gerador em uma atividade pedagógica de conscientização ambiental. *Experiências em Ensino de Ciências* – v. 6(1), p. 7-20, 2011.

CORAZZA, S. M. *Tema gerador: concepções e práticas*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

FERNANDES, M.L.M. *O ensino de química e o cotidiano*. Curitiba: Ibepex, 2007.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. *Pedagogia da autonomia*. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

KRAMER, S. *Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil*. São Paulo: Ática, 1989.

MILARÉ, T. *Ciências na 8ª série: da química disciplinar à química do cidadão*. Florianópolis: UFSC, 2008.

MOREIRA, M.A., MASINI, E.F.S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSK, S.I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001- jul. 2002.

SANTOS, W.L.; SCHNETZLER, R.P. Função social. O que significa ensino de química para formar cidadão? *Química Nova na Escola*. v. 4, p. 28-34, 1996.

SILVA, A.P.F. *Por que tornar o ensino da química mais cotidiano?* 2007. Monografia (Especialização em Metodologia do Ensino de Química) - Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Vitória, 2007.

Abstract: *Teaching chemistry using theme guanabara bay: a strategy for meaningful learning.* The present work aimed presenting and analyzing methods of content Chemistry approach using the generating theme Guanabara Bay to the meaningful learning of students in the 9th grade of a public elementary school located in Itaboraí, RJ. The methodology included diagnostic analysis by questionnaire, reading and discussion of texts about the generating theme, conducting games, making models and application of evaluative questionnaire. The final work evaluation was based on the students evolution throughout the process. Results showed an evolution of student's responses from restricted and fragmented ideas on the Guanabara Bay. It can be concluded that the teaching of chemistry by generating theme Guanabara Bay contributed to a more meaningful learning, it enabled the relationship between knowledge and everyday experiences of students and scientific knowledge.

Keywords: generating theme, meaningful learning, Guanabara Bay.