



“FANTÁSTICO MUNDO DA QUÍMICA”: AMPLIANDO MOTIVAÇÕES PARA ALUNOS SE TORNAREM ENGENHEIROS QUÍMICOS

Tamara Abduch Spiguel Masella – tamara.spiguel@hotmail.com

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena
EEL/USP - campus I - Estrada Municipal do Campinho, s/n
12602-810, Ponte Nova, Lorena - SP

Maria Auxiliadora Motta Barreto – maribarreto@usp.br

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena
EEL/USP - campus I - Estrada Municipal do Campinho, s/n
12602-810, Ponte Nova, Lorena - SP

Resumo: Quando se trata de alunos do ensino fundamental, é importante que os conteúdos das disciplinas oferecidas nas escolas estejam aprofundados e bem compreendidos. A bagagem científica que o estudante de engenharia química tem hoje, em relação à disciplina de química, é fruto também de sua aprendizagem na escola. O objetivo deste trabalho é de estudar se há relação entre a escolha da profissão de engenharia química, pelos alunos da Escola de Engenharia de Lorena, e os estímulos proporcionados para compreensão da química, apresentados a eles na escola. Em adição, foi apresentado aos alunos do ensino fundamental uma oficina intitulada “Fantástico Mundo da Química”, tendo como objetivo fomentar o interesse pela química e por engenharia química. Por meio da abordagem qualitativa, foi realizado um estudo de caso e, para coleta de dados, foi escolhido um método quantitativo de pesquisa: survey. O survey foi aplicado em duas classes: estudantes de engenharia química e estudantes do 9º ano do ensino fundamental. O questionário aplicado na Escola de Engenharia de Lorena foi respondido por 40 alunos, obteve-se 100% de resposta. Para o questionário aplicado no ensino fundamental, conseguiu-se 49 respostas das quais 89% estavam adequadas para estudo. Os resultados permitiram concluir que atividades lúdicas e práticas são relevantes para motivar na aprendizagem de química e para despertar o interesse pela profissão de engenharia química, para ambos os alunos, da universidade e do ensino fundamental.

Palavras-Chave: Engenharia química, Química, Estudo de Caso, Survey

1. INTRODUÇÃO

No processo educativo, espera-se que o aluno adquira conhecimentos compreendendo seus significados e não, apenas, a partir da memorização. Além disso, sabe-se que cada indivíduo é dotado de diferentes conjuntos de competências e nem todos aprendem da mesma forma.

Dentro desta perspectiva, é possível citar a teoria de aprendizagem de Lev Vigotsky (1984): o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio. Não menos importante, Jean Piaget (1970)

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



destaca, também, a aprendizagem cognitiva: o conhecimento dá-se através de processos de assimilação, acomodação e esquemas. À medida que o aluno aprende, ele estabelece relações de significado com o objeto estudando.

Partindo das duas teses, o estudante deve idealizar a ciência como um processo construtivo e humano. Na busca de tal objetivo, ele precisa sentir-se motivado a receber constantes desafios para que seu aprendizado seja significativo.

A falta de conexão entre o conhecimento científico e o cotidiano, resultará na falta de interesse do aluno, criando um ciclo ininterrupto: a falta de motivação advém da não aprendizagem, e a não aprendizagem advém da falta de motivação. Neste contexto, é necessário criar um vínculo entre o aprendiz e a ciência, gerando um conhecimento que não é memorizado para o cumprimento de uma condição para aprovação, mas sim compreendido (POZO; CRESPO, 2009).

Geralmente, espera-se que os estudantes de engenharia química possuam afinidade com a área de exatas, mais precisamente com a química. Acredita-se que para criar este vínculo com a disciplina, o estudante, em algum momento de seu aprendizado na escola, foi estimulado a compreender o raciocínio por trás da teoria e a necessidade da prática. Em posse de tal competência, ele estaria capacitado a entender a importância da atuação de um engenheiro químico para a sociedade e para si (POZO; CRESPO, 2009).

Portanto, deve estar evidente que a química se aprende pela vivência e atividade, e não pela simples leitura, permitindo que o aluno incorpore procedimentos e valores à prática científica.

Como alternativa para desenvolver as habilidades dos estudantes, as aulas práticas e atividades extracurriculares podem auxiliar na transformação do conceito científico. Quando os alunos deixam o cotidiano das aulas tradicionais, ocorre uma instigação de sua curiosidade e a motivação pode aumentar frente à nova prática (MEZZARI; FROTA; MARTINS, 2011).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi estudar a motivação dos alunos, durante período escolar, em estudar química e o interesse pela profissão de engenharia química quando submetidos a atividades, apresentações e/ou oficinas de química.

Para se atingir o objetivo, foram realizados os seguintes objetivos específicos:

- Aplicação de um questionário, para entender se os alunos da Escola de Engenharia de Lorena participaram de atividades, apresentações e/ou oficinas de química e se isso os motivaram a estudar química e escolher engenharia química como opção;
- Apresentação de experimentos e atividades, por meio de uma oficina - “Fantástico Mundo da Química”, que estimulasse os estudantes do 9º ano do ensino fundamental, a se interessarem por química e pela profissão de engenharia química;
- Aplicação de dois questionários, para estudar se a iniciativa realizada, com os estudantes do 9º ano do ensino fundamental, os motivaram a estudar química e se despertou o interesse pela profissão de engenharia química.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Ensino de química nas escolas: um olhar sobre a motivação

Como apresentado anteriormente, ao longo das décadas os contextos políticos, econômicos e sociais mudaram, resultando em uma alteração na forma como a ciência é ensinada.



No entanto, houve um desafio aos profissionais da área quando o assunto é repassar o conhecimento aos estudantes de todos os graus de ensino: há uma necessidade de que a química seja apresentada de forma articulada e de fácil entendimento de todos os alunos.

O mau desempenho ou falta de interesse nas disciplinas de exatas, principalmente química, que é observado ao final do Ensino Médio, tem raízes no início da vida escolar. Na maioria das vezes, o aluno não vê a importância naquilo que estuda, significando que se uma etapa do aprendizado não for bem compreendida, não haverá vínculo entre a teoria aprendida e a prática (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

A falta de interesse e o medo da química pelos alunos na escola poderia ser explicado pelo não entendimento e/ou não apreensão dos conceitos explorados. Ainda de acordo com Cardoso e Colinvaux (2000), a forma como as disciplinas são ministradas, influência diretamente a motivação do aluno, os conteúdos muitas vezes abstratos e ensinados de maneira superficial, trabalhados de forma descontextualizados, memorizados, de difícil compreensão colaboram para a desmotivação no estudo da química.

É necessário, diante de tantos recursos, tradicionais ou tecnológicos, transmitir que sempre é possível promover aulas mais atraentes e dinâmicas, que despertem o interesse dos alunos para uma aprendizagem significativa e eficiente (FIALHO, 2008).

3.2. Importância da disciplina de química para o engenheiro químico

A matéria química, obrigatória para o curso de engenharia, está presente em grande parte das disciplinas do curso de engenharia química da Escola de Engenharia de Lorena. Para os estudantes de engenharia química a química é apenas uma das muitas ciências com as quais eles devem estar familiarizados.

As origens da engenharia química moderna estão ligadas aos laboratórios de química alemães, as universidades de Göttingen, Giessen e Heidelberg. Para os alemães a engenharia química era uma combinação de química com engenharia mecânica, resultando no que eles chamaram de “químicos industriais”. Alguns destes profissionais migraram para os Estados Unidos, onde participaram da construção de novos laboratórios e ajudaram a formar futuros engenheiros industriais (PARTINGTON, 1989).

O engenheiro químico é o profissional que faz a interação com os processos oriundos da aplicação da química, são mais aptos a abordar um número mais diversificado de problemas do que os profissionais desta última disciplina. O engenheiro químico também é um profissional capaz de abordar e resolver problemas de engenharia onde aspectos físicos, químicos, e físico-químicos são relevantes tanto em termos de processo quanto de produto.

A química em si é habitualmente vista como um assunto de difícil compreensão, por seus inúmeros conceitos, fórmulas e teorias. Devido a importância da química no currículo do engenheiro químico, a química, é elementar que a disciplina seja compreendida desde a escola com clareza, assim quando o aluno ingressar na faculdade não terá dificuldades em dar andamento as disciplinas básicas e específicas do curso.

Em suma, a aprendizagem do engenheiro na química é de extrema importância, uma vez que ele irá lidar diariamente com os processos químicos industriais. Sem a compreensão da química será praticamente impossível o aluno adquirir conhecimento na universidade e uma boa desenvoltura no mercado de trabalho.

3.3. Teorias de aprendizagem

Existe uma grande variedade de tipos diferentes de teorias de aprendizagem. A forma com que cada aprendizagem se diferencia de outra diz respeito ao modo como cada uma se manifesta.



As teorias da aprendizagem são elaboradas pelo trabalho de pesquisadores que, observando fatos reais de aprendizagens, levantam suas hipóteses e procuram sua verificação para, então, formularem uma teoria que contribua para o progresso científico (REGO, 1994).

Para esta monografia não há necessidade de se aprofundar nos estudos acerca de como ocorre qualquer aprendizagem, mas conhecer, ao menos superficialmente, os fundamentos teóricos das duas teorias que foram apresentadas no capítulo 1.

Teorias de aprendizagem: Jean Piaget

Jean Piaget procurou compreender os mecanismos mentais que o sujeito utiliza para captar o mundo, estudando o processo de construção do conhecimento da infância à adolescência. Seu principal estudo se encontra nas concepções infantis de tempo, espaço, causalidade física, movimento e velocidade. Piaget foi responsável pela criação da investigação no campo da epistemologia genética (teoria do conhecimento centrada no desenvolvimento natural da criança) (BIAGGIO, 2000).

Até o século 20, as crianças eram tratadas como adultos, ou seja, como se ambos pensassem e agissem da mesma forma. Porém, para Piaget (1970), o desenvolvimento cognitivo acontece por etapas. A criança é idealizada como um ser que interage, a todo momento com a realidade e, ativamente com pessoas e objetos.

Na teoria, a aprendizagem ocorre em um processo de quatro etapas, obedecendo a uma estrutura fixa com progressão dos períodos cognitivos, são eles:

- **Sensório Motor (0 a 2 anos):** Nesse estágio, seu conhecimento é privado e não se sensibiliza pela experiência de outras pessoas (o mundo resume-se ao indivíduo);
- **Pré-operacional (2 a 7/8 anos):** Internaliza o meio, sendo capaz agora de representá-lo mentalmente, desenvolvimento marcante da linguagem principalmente em nível de monólogo coletivo, não há liderança em seus grupos e os pares e colegas são constantemente trocados; e
- **Operacional Concreto (7/9 a 13 anos):** Consolida as conservações de número, substância, volume e peso. Desenvolve noções de tempo, espaço, velocidade, ordem, casualidade. Organiza o mundo de maneira lógica e operatória. É capaz de estabelecer compromissos e compreender regras.
- **Operacional formal (13/14 anos em diante):** As estruturas cognitivas da criança alcançam seu nível mais elevado de desenvolvimento, e tornam-se aptas a aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas.

Piaget modificou a teoria pedagógica tradicional que, até então, afirmava que a mente de uma criança era vazia, esperando ser preenchida por conhecimento. Indo contra esta ideia, a teoria de Piaget trata a aprendizagem como a busca das capacidades próprias, explicando o conhecimento por meio da interação do sujeito com o meio ambiente físico e social (COSTA, 1997).

Grande parte do conhecimento é adquirido através das zonas do conhecimento onde os jogos e brincadeiras infantis têm sua principal influência, onde as noções de regras são criadas e a socialização se faz presente.

Teorias de aprendizagem: Lev Vygotsky

A teoria de Lev Vygotsky enfatiza o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo histórico-social, no qual a questão central é a aquisição do conhecimento pela interação entre sujeito e meio. A mediação simbólica consiste, portanto, no processo de interação que o próprio sujeito realiza com a ajuda de outras pessoas (BIAGGIO, 2000).

Organização



Promoção





Para Vygotsky, a construção do conhecimento ocorre primeiramente no plano externo e social para depois acontecer no plano interno e individual. O desenvolvimento cognitivo do aluno dá-se por meio da interação dele com o meio, ou seja, pela interação social, desta forma, é indispensável que dois indivíduos estejam envolvidos trocando experiências e ideias (REGO, 1994).

Para que a aprendizagem ocorra, é necessário que haja uma experiência social. A interação social deve acontecer na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A Zona de Desenvolvimento Proximal é entendida como a distância existente entre o conhecimento real do sujeito (o que ele já sabe e é capaz de aplicar sozinho) e aquilo que o sujeito possui potencialmente para aprender (ele precisa de ajuda de outros para aplicar).

O papel do educador é de mediar a aprendizagem utilizando estratégias que façam o estudante a tornar-se independente. Para tal, o professor pode realizar trabalhos em grupo e utilizar técnicas que facilitem a aprendizagem, sempre buscando a cooperação e a participação ativa de todos.

3.4. Utilização de recursos didáticos na aprendizagem

Instrumentos extras para aprendizado são comumente chamados de “tecnologias educacionais”, os materiais e equipamentos didáticos são todo e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando a estimulação do aluno e a sua aproximação do conteúdo.

Hoje são inúmeras as formas didáticas que é possível utilizar com o intuito estabelecer contato na comunicação entre educador e aluno, diminuindo as aulas exclusivamente verbais. Esses materiais são classificados como recursos visuais, auditivos ou audiovisuais, ou seja, podem estimular o estudante por meio da percepção visual, auditiva ou ambas (MELLO, 2004).

Os materiais ainda podem contribuir para o desenvolvimento de operações de análise e síntese, generalização e abstração. Substituindo, em grande parte, a simples memorização. De certa forma, estes materiais ampliam o campo de experiências do estudante, ao fazê-lo defrontar com elementos que, de outro modo, permaneceriam distantes no tempo e no espaço (FONSECA, 2004).

O material didático tem também função de dinamizar a aula, prender a atenção do aluno e despertar sua curiosidade para o assunto que está sendo tratado naquele momento.

3.5. Utilização de atividades experimentais para aprendizagem

É sabido que as escolas de todo o país, quando se trata da disciplina de química, não fazem uso de recursos didáticos externos à sala de aula ou de recursos experimentais, os quais poderiam proporcionar conhecimentos advindos de informações veiculadas, por exemplo, através de multimídias, fazendo com que o aluno não consiga imaginar como que os fenômenos ocorram (FONSECA, 2004).

Atualmente, o livro didático é o instrumento principal de ensino nas escolas, desde o planejamento, os exercícios, as atividades e mesmo a quantidade com que cada conteúdo é abordado. Todavia, é preciso abordar mais de um instrumento de ensino, buscando maior profundidade, sem desconsiderar a relevância das aulas teóricas (BZUNECK, 2009).

Quanto ao professor, ao desenvolver atividades práticas, estará contribuindo para que o conteúdo apresentado no livro didático se fixe no aprendizado do aluno. Caso não haja este vínculo entre o que foi ensinado com a prática, os conteúdos não se tornam relevantes para a formação do indivíduo.

Para FIALHO (2008), para que o conteúdo ministrado em sala de aula não pareça ser vago, a teoria deve caminhar junto com a prática, assim o entendimento químico do aluno pode ficar esclarecido.



3.6. Utilização de jogos para aprendizagem

Jogos podem ser úteis no processo de aprendizagem, podem ser considerados educativos se desenvolvem habilidade cognitivas importantes: construção da autonomia, criatividade, cooperação e responsabilidade dos adolescentes (GRANADO, 2001).

Na elaboração de um jogo o objetivo é atingir conteúdo específico para ser utilizado no meio escolar, quando o educador opta por usar um instrumento lúdico, ele deve fazê-lo conhecendo de maneira clara o grupo com o qual irá trabalhar. Segundo Kishimoto (1996), a utilização de jogos deve:

- Promover a troca de ideias;
- Motivar o conhecimento, a iniciativa, autonomia e confiança; e
- Permitir que o aluno interaja com o objetivo estudado.

Ao apresentar propostas de atividades aos alunos é comum que a reação seja de prazer. Para o adolescente, indivíduo que vive em um ambiente de cooperação e integração social, atividades com jogos representam um desafio, despertam a ação e o estimulam na busca da vitória.

O jogo, tendo caráter competitivo, é capaz de gerar situações e problemas provocadores, é na ação, no movimento que o estudante desenvolve interesses naturais pelo assunto retratado, contribuindo para seu desenvolvimento social e intelectual, propiciando cooperação mútua e reciprocidade (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Para Neto (1992), utilizando instrumentos de ensino que proporcionem um ambiente lúdico e desafiador, o estudante poderá prolongar seu período de aprendizado, fora da sala de aula até as férias, retendo informações muito mais ricas do que aquelas que ele decora porque cairão na prova.

4. METODOLOGIA

Para este trabalho foram abordados dois tipos de pesquisa: o do tipo estudo de caso e o do tipo *survey*.

4.1. O método de pesquisa - Estudo de caso

O estudo de caso deve ser utilizado quando uma pesquisa é iniciada, atentando-se a questões básicas do tipo: Qual o problema a ser investigado? Por que é importante investigar determinado problema? Qual o objetivo que se almeja alcançar? E, não mais importante, como executar a pesquisa?

A natureza deste tipo de estudo está no fato de ser uma estratégia para investigação de um fenômeno contemporâneo, possibilitando a explicação de ligações casuais de acontecimentos singulares.

De acordo com Yin (1994), um estudo de caso pode ser classificado como casual e descritiva. Casual por que permite ao investigador relacionar elementos que lhe possibilitem diagnosticar um caso e descritivo por que é necessário investigar o problema para construir hipóteses.

4.2. O método de pesquisa - Survey

O método de pesquisa *survey* pode ser classificado como quantitativo (*survey*, experimentos, etc.) ou qualitativo (estudo de caso, *focus group*, etc.), devendo sua escolha estar associada ao objetivo da pesquisa (MARTINS, 2010). No contexto das ciências sociais, há três



diferentes caminhos para se compreender o comportamento humano: (1) Observação: verificar o comportamento que ocorre no âmbito social; (2) Experimento: criar situações artificiais e observar o comportamento ante essas situações; e (3) *Survey*: perguntar a opinião das pessoas.

O *survey* é apropriado para obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, coletar dados de forma sistemática a partir de uma gama de indivíduos, organizações e outras unidades de interesse. Métodos específicos podem incluir entrevistas, questionários grupos focais ou observação. (MARTINS, 2010).

Para Pinsonneault e Kraemer (1993), o *survey* pode ser classificado como: explanatória, exploratória ou descritiva. Neste trabalho será utilizado a pesquisa *survey* explanatória, com o objetivo de identificar a existência de uma situação determinada, testar uma teoria e suas relações casuais ou não.

- **Elaboração do Questionário 1:** (1) Tipo de pesquisa: levantamento do tipo *survey*; (2) Universo de pesquisa: Escola de Engenharia de Lorena – USP; (3) População: alunos do primeiro ao último ano de Engenharia Química; (4) Instrumento de coleta: questionário com questões fechadas e abertas; e (5) Análise de dados: questões fechadas – descrição; e questões abertas – análise de Conteúdo.
- **Elaboração do Questionário 2:** (1) Tipo de pesquisa: levantamento do tipo *survey*; (2) Universo de pesquisa: escola municipal da cidade de São Paulo; (3) População: alunos do 9º ano do ensino fundamental; (4) Instrumento de coleta: questionário com questões fechadas e abertas; e (5) Análise de dados: questões fechadas – descrição; e questões abertas – análise de conteúdo.

Oficina – “Fantástico Mundo da Química”

Para trabalhar com o aluno na escola, foi realizada uma oficina intitulada de “Fantástico Mundo da Química”. A ideia foi levar para dentro da sala de aula atividades que despertassem o interesse do aluno por química. De maneira fácil, didática e divertida o conteúdo de química foi apresentado por meio de um jogo e experimentos químicos.

Pensando nisso, foram realizadas duas atividades, para que houvesse interação da prática com os conteúdos ministrados em sala de aula, são elas: (1) Jogo QuímicoUno; e (2) Experimentos químicos.

Com a visão de que o adolescente também necessita aprimorar seus conhecimentos fora da escola, foi confeccionado e distribuído um guia para auxiliá-lo na busca por mais conhecimento: (1) Guia de Orientação do Estudante.

Todo material confeccionado foi entregue aos alunos do 9º ano do ensino fundamental em forma de kit. O kit continha: um caderno para anotações, uma caneta, um marca-páginas, um jogo QuímicoUno e um Guia de Orientação.



Figura 1 - Estudantes do 9º ano do ensino fundamental com o kit “Fantástico Mundo da Química”



Fonte: Arquivo pessoal

Jogo QuímicoUno

Buscando novas estratégias e metodologias para ensinar e motivar os alunos a se interessarem por química foi criado um jogo abordando a tabela periódica chamado QuímicoUno. O jogo QuímicoUno foi desenvolvido baseado no jogo comercialmente existente e comercializado pela MATTEL®, chamado UNO.

Experimentos químicos

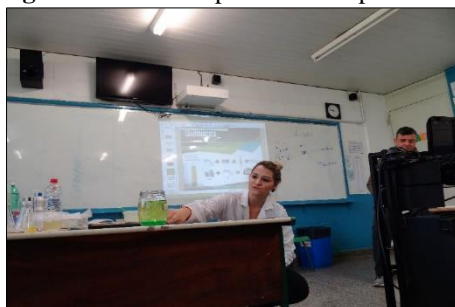
Neste trabalho foi utilizado a manipulação orientada e controlada de matérias como forma de propiciar ao estudante uma experiência visual da teoria que foi aprendida. Os experimentos químicos realizados tiveram o intuito de: (1) solidificar o conteúdo apresentado anteriormente em sala de aula; (2) viabilizar a dualidade: prática e teoria; (3) desenvolver o aspecto cognitivo do aluno; e (4) melhorar a qualidade do ensino.

Os experimentos foram posteriormente selecionados e, então, apresentados em sala-de-aula pela aluna, como parte deste trabalho. A seguir, cada um dos experimentos realizados é descrito com maior detalhe.

1) A quase lâmpada de lava

Objetivo: explicar reações não homogêneas.

Figura 2 - Aluna explicando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

2) Bebida de arco-íris

Objetivo: explicar densidade.



Figura 3 - Aluna explicando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

3) O líquido que quer ser sólido

Objetivo: explicar fluído não newtoniano.

Figura 4 - Aluna preparando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

4) Solução ácido/base

Objetivo: explicar soluções ácido/base utilizando solução de repolho roxo como indicador de pH.

Figura 5 - Aluna explicando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

5) Pasta de dente de elefante

Objetivo: explicar velocidade das reações químicas, catalisadores e decomposição de substâncias.



Figura 6 - Aluna explicando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

Guia de orientação

Com o intuito de permitir que as atividades sejam também desenvolvidas fora da escola, foi confeccionado um manual de orientação para os alunos. Embora existam várias revistas multidisciplinares que podem ser utilizadas como subsídio à educação dos alunos, é difícil encontrar um instrumento para orientá-los quanto a atividades extracurriculares que podem ser desenvolvidas para acrescentar informações à suas bagagens científicas. Portanto, o guia foi construído para fortalecer o vínculo entre o estudante e a química.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questionário 1 - Questionário respondido pelos alunos da Escola de Engenharia de Lorena

O questionário foi postado *online*, no *Facebook*, e enviado por mensagem, via *Whatsapp*, para aumentar a taxa de retorno. Foram consideradas apenas as pesquisas completamente respondidas, dentro deste limite obteve-se 40 formulários completos, ou seja, 100%.

As questões de 1 a 6 referem-se a estudantes que receberam atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química durante os estudos na escola. Já as questões 7 e 8 são destinadas aos estudantes que não participaram de tais eventos. Para as questões 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 os alunos deveriam responder utilizando a escala: 1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo parcialmente; 3 – Não discordo nem concordo; 4 – Concordo parcialmente; e 5 – Concordo totalmente. Também havia espaço para justificarem a resposta.

No que se diz respeito ao questionário enviado aos alunos da Escola de Engenharia de Lorena, houve retorno de 40 respostas, das quais: 47% responderam que tiveram, na escola, atividades, apresentações e/ou oficinas de químicas. Dentre esses 47%: 100 % concordaram que tais iterações os motivaram a gostar e estudar química; e 76% responderam que tais iterações despertaram o interesse em conhecer sobre a profissão de engenharia química.

A teoria deve caminhar junto com a prática, pois somente assim os termos que parecem ser vagos para o entendimento químico do aluno podem ficar esclarecidos com demonstrações práticas e concretas (FIALHO, 2008)



Tabela 1: Questionário 1 - Análise das respostas positivas das perguntas de 1 a 8

Questões de 1 a 8	Porcentagem de respostas positivas (4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo)
Participação em atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química na escola	58%
Categorização das atividades que os alunos participaram na escola (Feira de ciências)	47%
Alunos que consideram que as atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química o motivaram a gostar de química	100%
Aluno consideram que as atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química o motivaram a estudar química	100%
Alunos consideram que as atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química o influenciaram a entender a importância da química	100%
Alunos que consideram que as atividades, apresentações e/ou oficinas sobre química despertaram seu interesse em conhecer a profissão de engenharia química	76%
Alunos que consideram que atividades, apresentações e/ou oficinas são importantes para motivar a gostar da disciplina	91%
Alunos que considera que atividades, apresentações e/ou oficinas podem motivar o interesse pela profissão de engenharia química	92%

Fonte: Autoria própria

Questionário 2 e 3 - Questionários respondidos pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental

As atividades apresentadas neste trabalho mostraram-se extremamente eficientes na divulgação da química entre alunos do 9º ano do ensino fundamental. A realização do jogo QuímicoUno e a exibição de experimentos químicos aumentaram de maneira eficaz a aprendizagem da química pelo público alvo, privilegiando a imaginação e a criatividade. Pode-

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



se observar que o jogo QuímicoUno despertou interesse pelos estudantes no que diz respeito à aplicação dos elementos químicos nos materiais do dia-a-dia.

Os experimentos químicos envolveram os alunos, explicando como aplicar a teoria na prática. Além da excelente receptividade demonstrada, muitos alunos passaram a considerar motivador e interessante estudar química. Pode-se também constatar interesse em aprender sobre o que faz um engenheiro químico e buscar mais informações sobre esta profissão. A tabela 1 e a tabela 2 demonstram os resultados obtidos.

Tabela 2: Questionário 2 - Análise das respostas positivas das perguntas de 1 a 8

Questões de 1 a 8	Porcentagem de respostas positivas (4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo)
Alunos que participaram de atividades, apresentações e/ou oficinas de química	0%
Alunos que gostam de química	33%
Alunos que se sentem motivados a estudar química	42%
Alunos que compreendem a importância de química no dia-a-dia	68%
Alunos que acreditam ser importante estudar química	81%
Alunos que julgam química ser de fácil aprendizado	19%
Alunos que sabem o que faz um engenheiro químico	7%
Alunos que gostariam de estudar engenharia química	21%

Fonte: Autoria própria



Tabela 3: Questionário 3 - Análise das respostas positivas das perguntas de 1 a 8

Questões de 1 a 8	Porcentagem de respostas positivas (4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo)
Alunos que interpretaram que a oficina despertou o interesse por química	90%
Atividades que mais gostaram: experimentos químicos	93%
Alunos que se sentem motivados a estudar química, após a oficina	73%
Alunos que compreendem a importância de química no dia-a-dia, após a oficina	78%
Alunos que acreditam ser importante estudar química, após a oficina	85%
Alunos que julgam química ser de fácil aprendizado, após a oficina	85%
Alunos que possuem interesse em saber o que faz engenheiro químico	78%
Alunos que gostariam de estudar engenharia química	66%

Fonte: Autoria própria

Segundo Paim (2014), escolher uma profissão é um resultado de toda nossa experiência, da nossa herança, dos que nos antecederam e nos denominaram assim como somos. Pode-se afirmar que a escolha da ocupação depende do autoconhecimento e conhecimento da carreira. Partindo da ideia de Paim, o foco principal da oficina não era tornar os alunos engenheiros químicos e sim despertar neles a motivação por gostar de química e o interesse em aprender mais sobre engenharia química.

A ideia da experimentação desperta interesse entre os alunos, os experimentos demonstrativos ajudam a focar a atenção nos comportamentos e propriedades de substâncias químicas e auxiliam, também, a aumentar o conhecimento e a consciência do estudante de química. Com este contexto todo em mente, é nítido a mudança de perspectiva, a química está em tudo, desde a criação até o fim. E compreender seu significado vale-se de compreender o universo (PAIM, 2014).

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho foi proposto com o objetivo de estudar a motivação dos alunos, durante o período escolar, em estudar química e o interesse pela profissão de engenharia química quando submetidos a atividades, apresentações e/ou oficinas de química.



Para os estudantes da Escola de Engenharia de Lorena, 100% consideram que as atividades de química os motivaram a estudar a disciplina e 76% acreditam que as atividades os influenciaram na escolha da carreira.

Para os alunos do 9º ano do ensino fundamental, constatou-se que antes da apresentação 42% sentiam-se motivados a estudar a disciplina e 21% afirmaram interesse em estudar engenharia química. Após a apresentação, 73% responderam afirmativamente a primeira questão e 66% a segunda.

Isto ocorre porque a realização de tais atividades com materiais alternativos, como jogos iterativos e experimentos químicos, são uma possibilidade de transformar a realidade escolar em uma dinâmica ágil.

Compartilhando o ponto de vista de Kolb (1984), a experimentação é vital para se estabelecer relações entre prática e teoria. O ato de apreender é limitado por atenção e afirmação, configurando-se uma apreciação da experiência. A aprendizagem está diretamente vinculada ao conhecimento concreto, intuitivo e instantâneo, proveniente, sobretudo, de percepção e exemplificação.

Portanto, de acordo com os dados obtidos, a química prática não deve estar presente apenas na aplicação de um projeto ou pesquisa, e sim tornar-se um exercício contínuo. Como demonstrado durante a pesquisa, a partir do momento que aluno vivencia a aplicação do conhecimento obtido teoricamente, há melhoria significativa no interesse pela química, ampliando a motivação em estudar a disciplina e em conhecer a profissão de engenharia química.

Agradecimentos

À Universidade de São Paulo, seu corpo docente, e a querida Prof. Dr. Maria Auxiliadora Motta arreto, por terem influenciado a buscar o meu melhor nos últimos 6 anos.

7. BIBLIOGRAFIA

BIAGGIO, A. M. B. **Psicologia do Desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BZUNECK, J. A. **A Motivação do Aluno**: Contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. **Explorando a motivação para estudar química**. ed 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

COSTA, M. L. A. **Piaget e a intervenção psicopedagógica**. São Paulo: Olho d'Água, 1997.

FIALHO, N. N.; ROSENAU, L. S. **Didática e Avaliação da Aprendizagem em Química**. ed 20, Curitiba, 2008.

FONSECA C. Projeto de Ensino Fundamental de Educação de Jovens e Adultos: desafios e possibilidades na adoção de perspectiva transdisciplinar. In: Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais. **Anais do 7o Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2004.

GRANDO, R. C. **O jogo na educação**: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Unicamp, 2001

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



<www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/jessica_e_paula/JOGO.doc> Acesso em: 19 mai. 2017.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. Porto Alegre: ArtMed, 1996.

KOLB, D. **Experiential learning**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1984.

MARTINS, A. R. Abordagens Quantitativa e Qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (coordenador). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2010.

MELLO, R. M. **Tecnologia educacional**. Paraná: CRTE Telêmaco Borba, 2004.

MEZZARI, S. F.; PLIVEIRA, R. P.; MARTINS, C. M. Feiras multidisciplinares e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica de Investigação e Docência (REID)**, n. monográfico, 2011.

NETO, E. R. Laboratório de matemática. **Didática da Matemática**. São Paulo: Ática, 200p. p. 44-84, 1992.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005.

PAIM, O. M. R. **A escolha Profissional sob um Olhar Psicanalítico**. Disponível em:<<http://www.iacat.com/revista/recreate/recreate07/Seccion6/6.ESCOLHA%20PROFISSIONAL%20SOB%20UM%20OLHAR%20PSICANAL%20C3%8DTICO.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

PARTINGTON, J. R. **Short History of Chemistry**, 3 ed. Dover Publications, 1989.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. Tradução de Os Pensadores. Abril Cultural, 1970.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assesment. **Journal of Management Information System**, Fall, 1993.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REGO, C. T. **Vygotsky - Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

“FANTASTIC WORLD OF CHEMISTRY”: INCREASING MOTIVATIONS FOR STUDENTS TO BECOME CHEMICAL ENGINEERS



Abstract: When it comes to elementary school students, it is important that the subjects offered in school be deep and well understood. The scientific baggage that the student of chemical engineering has today, in relation to the discipline of chemistry, is also product of her/his learning in the school. The objective of this work is to study if there is a relation between the choice of the chemical engineering profession by the Lorena School of Engineering students and the incentives provided for the understanding of chemistry presented to them at school. Facing these questions, a workshop entitled "Fantastic World of Chemistry" was presented to the elementary school students, aiming to foster interest in chemistry and chemical engineering. Through a qualitative approach, the case study was carried out and, for data collect, a quantitative research method was chosen: survey. The survey was applied in two classes: chemical engineering students and elementary students. 40 students answered the questionnaire applied at the School of Engineering of Lorena, obtaining 100% responses. For the questionnaire applied in elementary education, 49 answers were acquired, which 89% were suitable for study. The results allowed including that ludic and practical activities are relevant to motivate in the learning of chemistry and to arouse interest in the chemical engineering profession for both students, university and elementary school.

Key-words: *Chemical Engineering, Chemistry, Case Study, Survey*