

## Iniciação Científica Júnior: experimentação e pesquisa integrando o ensino médio e a universidade

Acacia Adriana Salamão (TC), Adriana Vitorino Rossi<sup>1</sup> (PQ)\*, Aline Seemann Alves (ICJr), Gustavo Giraldi Shimamoto (IC), Martha Maria A. Favaro (PG), Thaís Blume Coelho (ICJr)

<sup>1</sup> GPQUAE - Instituto de Química – UNICAMP, Campinas-SP, Brasil e-mail: [adriana@iqm.unicamp.br](mailto:adriana@iqm.unicamp.br)

*Palavras-Chave:* Iniciação científica júnior, antocianinas, pesquisa-ação.

**RESUMO:** O trabalho descreve a trajetória de implementação de um projeto de iniciação científica júnior (PIC-Jr) envolvendo experimentação química, que atingiu o nível de uma atividade de pesquisa-ação envolvendo todos os membros de um grupo de pesquisa, na perspectiva de divulgar a potencialidade formativa desse tipo de projeto como expectativa de expandir sua aceitação e disseminação. Duas principais frentes são apresentadas, sendo a primeira o desenvolvimento do projeto experimental por estudantes de Ensino Médio no GPQUAE (Grupo de Pesquisa em Química Analítica e Educação) para criação de um kit lúdico-pedagógico com extratos de antocianinas (corantes naturais) para ensinar e aprender Química. Outra frente envolve o detalhamento discutido dos efeitos da inserção deste projeto no contexto do GPQUAE, numa prática de pesquisa-ação envolvendo todos os agentes da universidade representados num grupo de pesquisa, a saber: docente, estudante (graduação e pós-graduação) e funcionário.

### 1. INTRODUÇÃO

O Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC-Jr) tem como principal objetivo despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes da escola básica da rede pública. A participação nesse programa deve proporcionar a esses estudantes o desenvolvimento do senso crítico e a compreensão da construção e da transmissão do conhecimento. Além disso, proporciona a interação direta entre graduandos e pós-graduandos da universidade e o Ensino Médio, em interessante oportunidade de prática da docência, contribuindo para a formação profissional dos membros da universidade. Na UNICAMP, o PIC-Jr iniciou-se em maio de 2008.

Os estudantes atuam em atividades de pesquisa, sendo orientados por um docente ou pesquisador da universidade e são bolsistas do CNPq, recebendo também vale-transporte, alimentação, seguro e assistência médica e odontológica para emergências. Para participar do programa, as escolas públicas de Campinas e região, Limeira e Piracicaba selecionam os alunos com desempenho escolar destacável e encaminham uma relação para a Pró-Reitoria de Pesquisa da UNICAMP (PRP-UNICAMP). Um comitê interno constituído por docentes avalia as inscrições dos estudantes e os projetos de pesquisas submetidos pelos docentes e pesquisadores de diversas áreas da universidade para posterior distribuição dos estudantes selecionados (de dois a quatro) nos projetos aprovados. Os bolsistas desenvolvem suas pesquisas durante o período de doze meses (com carga horária definida por cada orientador; no nosso caso, foram 8 horas semanais divididas em duas tardes), com dois relatórios semestrais e são estimulados a participarem de atividades acadêmicas como palestras e eventos científicos. Ao final do programa os estudantes recebem certificados emitidos pela PRP-UNICAMP referentes à bolsa e a participação em atividades de pesquisa (Universidade Estadual de Campinas, 2010) num evento que envolve a apresentação de painéis sobre os respectivos trabalhos de pesquisa e que seguem para as escolas dos bolsistas após o encerramento das atividades.

A iniciação científica júnior representa um espaço de aprendizagem motivador para despertar interesses e vocações, o que pode ser notado pelo aumento do envolvimento de várias instituições ligadas à ciência e tecnologia, para divulgar e

adotar esse tipo de programa. A iniciação científica júnior é uma das formas de introduzir os jovens no ambiente de desenvolvimento da ciência, estimular a compreensão da pesquisa científica e proporcionar para os interessados a continuidade nessa área, desenvolvendo atividades relacionadas à pesquisa (Amâncio, 2004).

A formalidade dos ambientes escolares e a falta de contextualização dos conteúdos de Química são alguns fatores que desfavorecem o processo de ensino/aprendizagem porque não motivam os estudantes. Alguns educadores ainda possuem dificuldades em relacionar os conteúdos com eventos cotidianos, dando prioridade à reprodução e a memorização, deixando de articular a teoria com a prática (Pontes *et al.*, 2008). Neste contexto, consideramos que o PIC-Jr é uma valiosa opção para motivar estudantes do Ensino Médio a partir de atividades que ilustram a produção do conhecimento e estimulam o senso crítico para analisar, compreender e utilizar esse conhecimento no dia-a-dia, contribuindo para perceber e interferir em situações que colaborem para a melhoria de sua vida e da comunidade.

As atividades de um pesquisador estão voltadas para a capacidade de indagar e questionar sobre os fenômenos da realidade, refletir sobre diversas situações, em busca de modificações que favoreçam a sociedade em geral. A profissão de pesquisador exige uma formação sólida que, deve iniciar-se num ambiente de pesquisa científica, o que permite familiarizar-se, gradualmente, com as atividades profissionais, acompanhadas por pesquisador experiente (Amâncio, 2004). Nesse sentido, o PIC-Jr oferece esse primeiro contato com a área da ciência, importante para motivar e contribuir para formação desse futuro profissional.

Desde sua primeira edição na UNICAMP, em 2008, o GPQUAE aderiu ao programa, com convicção no valor da proposta: interação com ensino médio, desenvolvimento de propostas educacionais e pesquisa química, além da divulgação da ciência. Duas estudantes do Ensino médio participaram ativamente do PIC-Jr no GPQUAE, desenvolvendo o projeto de pesquisa intitulado “Estudos com extratos de antocianinas para aplicações gráficas visando desenvolvimento de kits lúdico-pedagógicos”, o que não poderia ter ocorrido sem o desenvolvimento paralelo de conteúdos de Química. Além do objeto inicial de pesquisa química, outros aspectos potencialmente ricos para investigação foram surgindo durante a execução do projeto, com resultados positivos para todo o grupo envolvido no trabalho, que além das bolsistas e a orientadora, incluiu um aluno de iniciação científica, uma doutoranda e uma técnica de nível superior, todos membros do GPQUAE. O contexto altamente favorável e produtivo permitiu a renovação das bolsas por mais doze meses para continuidade e expansão do projeto inicial.

O GPQUAE entende que o PIC-Jr pode favorecer as relações da comunidade universitária com o ensino básico, contribuir com esclarecimentos sobre ciência, carreira e vocação profissional para os estudantes do ensino médio. Além disso, pode proporcionar conceitos de cidadania e responsabilidade social e, em projetos da Química, desenvolver boas práticas de trabalho em laboratório químico incluindo comportamentos de segurança (Rossi *et al.*, 2009).

Do ponto de vista educacional, a inserção de estudantes do Ensino Médio, na universidade, pelo PIC-Jr, pode ser considerada como uma estratégia favorável para o desenvolvimento de professores e pesquisadores, buscando aprimorar o processo de ensino/aprendizagem a partir de sua prática de pesquisa e transmissão de conhecimento para favorecer a assimilação dos conteúdos e a consolidação de conceitos. Nesse contexto, a utilização dessa estratégia para o Ensino de Química, nos

mais distintos níveis, caracteriza o PIC-Jr como iniciativa de pesquisa-ação que colabora para expandir o entendimento da Química.

Neste trabalho discutimos a inserção de um projeto PIC-Jr num grupo de pesquisa química sob a perspectiva de uma atividade de pesquisa-ação como expectativa de motivar a disseminação dessa nova prática no ambiente da pesquisa química, dada a potencialidade de contribuição favorável para a desejável expansão do programa. Apresentamos duas frentes principais: o desenvolvimento dos experimentos didáticos pelas bolsistas do PIC-Jr no GPQUAE, seguindo-se a discussão dos reflexos favoráveis da inserção dos membros do grupo no projeto e dos desdobramentos motivacionais nas estudantes do Ensino Médio, a partir de um exercício natural de pesquisa-ação com foco inicial no desenvolvimento de experimentos.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. O PROJETO

Para inserção das bolsistas PIC-Jr no ambiente de pesquisa química foi fundamental considerar a experiência escolar e pessoal já adquirida para introduzir e expandir novos conceitos, habilidades e competências. Entendemos isso como indispensável para oportunizar a participação ativa das bolsistas no projeto de pesquisa. O trabalho prático executado no laboratório despertou o interesse e motivou as estudantes que, gradualmente, adquiriram autonomia para executar os experimentos e para propor hipóteses de interpretação dos dados.

Na parte experimental, exploramos a utilização de extratos de antocianinas (ACYS), corantes naturais, de espécies vegetais comuns no Brasil no que diz respeito a sua capacidade tintorial para desenvolvimento de aplicações gráficas visando a criação de kit lúdico-pedagógico. Ao longo do projeto, foram utilizados extratos de amora (*Morus nigra*), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*), uva (*Vitis vinifera*), jussara (*Euterpe edulis*) e morango (*Fragaria x ananassa Duch.*), tendo sido estudadas as suas interações com superfícies absorventes submetidas a diferentes tratamentos com soluções de diversos valores de pH, além de secagem artificial da superfícies, a fim de se obter suporte adequado para criação o kit lúdico-pedagógico que pode servir para experimento didático no ensino básico e/ou para entretenimento.

Os extratos de ACYS foram obtidos por imersão das frutas descaroçadas em etanol 94% (v/v) na proporção 1:3 fruta/solvente (m/v), sob termostatização a 55 °C por 30 minutos, seguindo procedimentos otimizados por Favaro (2008) e Sampaio (2008).

Optou-se por um jogo de cartela a ser preenchida pelos participantes, no estilo de ligar pontos para explorar a propriedade corante de ACYS. O jogo criado foi nomeado “SHIMAGAME” e também aproveita a propriedade indicadora de pH de ACYS. Este jogo pode ser utilizado em aulas de Ciências ou Química, para introduzir, ilustrar ou demonstrar conceitos como acidez, basicidade, indicadores de pH, dentre outros. Isto é possível, pois o extrato é adequado para diferenciar soluções ácidas ou alcalinas, pois se tornam vermelhos em meios ácidos e azuis em meios alcalinos (Terci e Rossi, 2002). Além disso, a utilização de extratos obtidos a partir de frutas permite abordar aspectos mais gerais relacionados com a composição e a disponibilidade de espécies vegetais, sua ocorrência e expandir a discussão para questões envolvendo outras temáticas relacionadas.

Para produzir o jogo, um papel sulfite foi imerso no extrato de ACYS de jussara e colocado sobre placa de vidro para secagem a temperatura ambiente. Em seguida, imprimiram-se, no papel tratado com ACYS, pontos sequenciais com aproximadamente 10 linhas por 10 colunas, separados por no mínimo 0,50 cm. Além do papel tratado são

necessários dois pincéis (que podem ser substituídos por pena ou pena de nanquim) e duas soluções com valores de pH distintos, sendo uma ácida e outra alcalina. Podem ser soluções tampão de pH 3 e pH 11, ou mesmo produtos de uso doméstico como o vinagre (ácido) e multiuso (alcalino).

Ao passar a solução ácida no papel tratado com extrato de ACYS, aparece uma coloração vermelha, enquanto que a solução alcalina proporciona uma cor azul no papel. Cada um dos jogadores com suas respectivas soluções de pH definido une dois dos pontos por uma reta. O jogador que conseguir o maior número de quadrados completos da sua cor é o vencedor. A Figura 1 apresenta uma ilustração da dinâmica do jogo que envolve uma cartela a ser colorida pelos participantes.

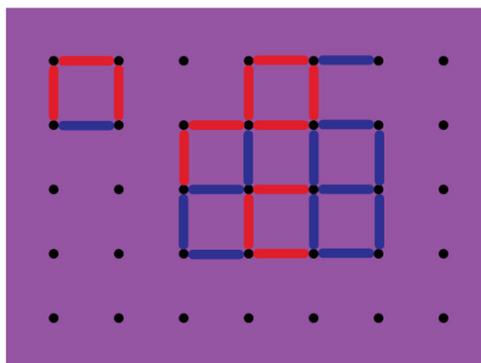


Figura 1: Ilustração do jogo “SHIMAGAME”.

Na ilustração da cartela do jogo (Figura 1), há um exemplo do andamento do jogo, no qual o competidor que utiliza a solução alcalina para unir os pontos está ganhando (coloração azul), pois foram formados dois quadrados completos de cor azul, contra apenas um quadrado vermelho (coloração obtida com o uso do ácido).

Os aspectos favoráveis de uma atividade lúdica que podem ser encontrados no “SHIMAGAME” representam opção que pode servir como aspecto motivador para uma atividade de aprendizagem formal ou não (Huizinga, 2004).

A simplicidade, o baixo custo envolvido e a inexistência de resíduos tóxicos que necessitem de descarte com tratamento são alguns aspectos positivos desta proposta lúdica e a diversidade de conceitos em diferentes níveis que podem ser desenvolvidos indicam seu potencial de aplicabilidade. Além disso, para seu uso não é necessária infra-estrutura laboratorial específica, podendo ser adaptada para mínima disponibilidade de recursos.

Para o desenvolvimento do jogo, foi necessário um estudo prévio para otimizar as condições e garantir um melhor desempenho para o “SHIMAGAME”. Nesse sentido, foi criada uma escala de cores para diferentes valores de pH, obtida com os papéis tratados com extratos de ACYS de jussara (*Euterpe edulis*), apresentada na Figura 2.

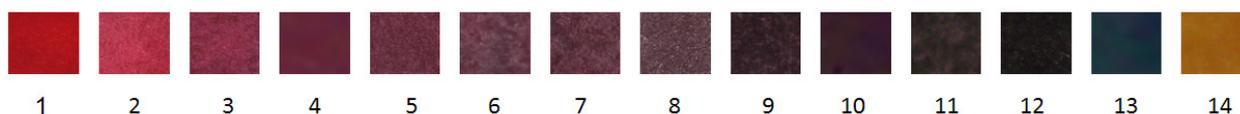


Figura 2: Escala de cores para diferentes valores de pH, obtida com papel sulfite tratado com extrato de ACYS de jussara.

As soluções de pH 3 e pH 11 foram escolhidas para serem utilizadas no jogo porque nesses valores de pH foram obtidas colorações facilmente distinguíveis da

coloração inicial e não se configuram condições de risco para o manuseio. Além disso, produtos comuns de uso doméstico, como vinagre e limpadores multiuso, podem agir como soluções desses valores de pH. Diversas condições foram otimizadas a fim de obter com praticidade as cartelas de jogo com características de resistência e funcionalidade. Foram testados diversos tipos de papel, formas de aplicação do extrato, melhor fonte de ACYS e o tipo de secagem, dentre outras variáveis. Uma opção adequada consiste na aplicação do extrato de jussara em papel sulfite por imersão, seguindo-se a secagem com fluxo de ar quente.

Durante a otimização das condições de produção das cartelas, as bolsistas ficaram intrigadas com a reversibilidade das cores das soluções de ACYS e, já convencidas do valor de registrar observações durante a execução de um experimento, propuseram o registro em vídeo de uma sequência de adições de ácido e base a uma solução de ACYS, a partir do procedimento de uma titulação. Assim foi produzido um vídeo no qual se registrou a reversibilidade da coloração do extrato de ACYS de jussara em função da variação do pH. No experimento, adicionava-se ácido clorídrico ( $\text{HCl } 0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ) ao extrato até obtenção da coloração vermelha, típica de ACYS em meio ácido. Em seguida, adicionava-se solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH } 0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ) até aparecimento da coloração azul. Nas adições sucessivas, alternava-se entre solução ácida e alcalina, como esquematizado na Figura 3, onde **B** representa a adição de base (hidróxido de sódio) e **A** representa a adição do ácido (ácido clorídrico).

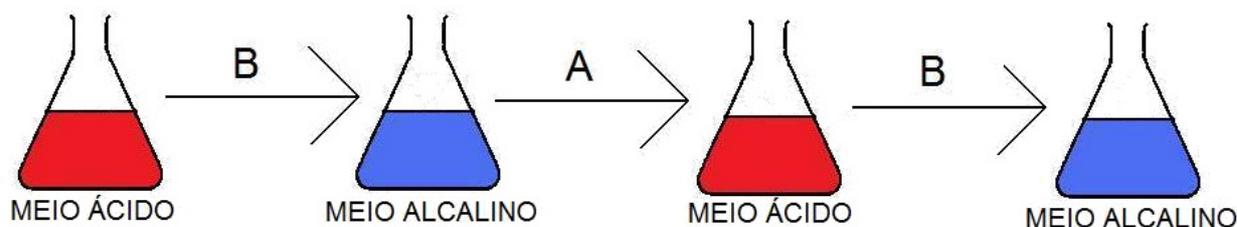


Figura 3: Ilustração da dinâmica do vídeo desenvolvido como complemento do trabalho.

A despeito da simplicidade do vídeo em termos conceituais, a iniciativa das bolsistas representou importante indicativo do desenvolvimento de habilidades desejadas para lidar com a Química. Isto foi motivador para todos os membros do grupo envolvidos com o trabalho e inspirou reflexões sobre a dinâmica do processo de execução do projeto que já não se limitava ao objetivo inicial de desenvolver um kit lúdico-pedagógico. Nossa atenção também se voltou para o impacto de nossa interação no projeto em termos da formação profissional de todos os envolvidos em sua execução.

Além desses estudos complementares e de otimização das condições para aprimoramento do “SHIMAGAME”, as bolsistas receberam instruções sobre técnicas de trabalho em laboratório e segurança, acesso à bibliografia e banco de dados. Além disso, foram realizados estudos de diversos temas da Química Analítica pertinentes ao projeto desenvolvido como titulação ácido/base, identificação e quantificações de ACYS nos extratos de frutas, estatística básica, espectrofotometria, entre outros. Esses temas foram abordados com a colaboração de toda equipe, contando inclusive com aulas preparadas especificamente para atender as bolsistas.

## 2.2. A INTERAÇÃO: LABORATÓRIO DE PESQUISA E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

A proposta de desenvolver um projeto PIC-Jr foi apresentada e discutida entre os membros do GPQUAE interessados em participar de forma efetiva na execução do

projeto, tendo sido considerados diversos aspectos motivadores como a perspectiva de uma aproximação diferenciada com o ensino médio e o desafio de capacitar não químicos para o trabalho autônomo num laboratório de pesquisa química.

A equipe que acompanhou diretamente as atividades das bolsistas envolveu, além da docente coordenadora do projeto, uma técnica de nível superior, uma doutoranda e um estudante de iniciação científica cujos projetos de pesquisa também envolvem a temática de estudos com ACYS. Esta estratégia facilitou a integração de toda equipe, subsidiando discussões e reflexões sobre o tema, úteis para a formação e para os estudos de toda equipe. Destacamos a participação da equipe nos seminários de grupo, inclusive contando com as bolsistas como apresentadoras.

A proposta de trabalho em dupla de bolsistas visou aproveitar as características positivas da aprendizagem cooperativa e do trabalho coletivo (Bilgin e Geban, 2006). O favorecimento das relações da dupla contribuiu para o êxito no desenvolvimento do projeto, sem que fossem perdidas características individuais das bolsistas, fundamental para fomentar independência, responsabilidade, autonomia e pró-atividade, que são características relevantes para a formação pessoal e profissional de cada indivíduo. Como exemplos de ação individual estimulada, citamos a apresentação de seminários e a elaboração dos relatórios de atividades, que representaram momentos de tensão e superação, como pode ser constatado pelos resultados e nas manifestações das bolsistas.

O envolvimento da equipe no projeto PIC-Jr foi sendo intensificado à medida que o trabalho era executado e com o surgimento de novas perspectivas de ação permitimo-nos explorá-las, a partir do desenvolvimento da investigação experimental química. Todo o contexto da proposta de aprimorar as estratégias de ensino a partir de atividades de pesquisa buscando favorecer o aprendizado, num contexto favorável para despertar e desenvolver potencialidades pessoais e profissionais constitui-se no exercício de uma pesquisa-ação. Concordamos com Trip (2005) que aponta dificuldades com a definição correta do termo e da origem da saudável ação de educadores que investigam a própria prática com a finalidade de melhorá-la de forma inerente: muitas vezes pesquisadores e professores praticam pesquisa-ação mesmo sem conhecê-la formalmente. Neste contexto, a inserção do GPQUAE no PIC-Jr teve mais um desdobramento favorável, pois buscamos referenciais teóricos para modelar nossa vivência.

Grundy e Kemmis (1982) apresentam a pesquisa-ação de forma mais ampla como:

“identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança”.

Considerando-se as diversas modalidades da pesquisa-ação, assumimos a inserção do GPQUAE no PIC-Jr como “pesquisa-ação prática”, de acordo com classificação de Tripp (2005), pois conseguimos escolher e projetar as mudanças realizadas nas atitudes de ensino visando contribuir para o desenvolvimento dos aprendizes, ou seja, as mudanças foram direcionadas para conferir qualidade à aprendizagem e melhorar a autoestima, aumentando o interesse, a motivação, a autonomia, a cooperação dos envolvidos no processo.

Considerando as diversas combinações que podem caracterizar pesquisa-ação de acordo com Franco (2005), a saber pesquisa na ação, pesquisa para a ação, pesquisa com ação e pesquisa da ação, assumimos que a inserção do GPQUAE no PIC-Jr pode ser entendida em termos de pesquisa com ação. Isto porque o projeto desenvolvido pelas bolsistas visava criar um kit lúdico-pedagógico a partir da pesquisa experimental e a estratégia de trabalho foi sendo aprimorada de acordo com o ritmo de

obtenção de resultados e adequação do método de trabalho. Além disso, a interação das bolsistas com os demais membros do GPQUAE estimulou o envolvimento afetivo de todos nas atividades de trabalho, tendo sido notadas mudanças de atitudes na direção de maior acessibilidade e harmonia. Passou a haver maior entrosamento na divisão de tarefas comuns, uso de linguagem correta e mais acessível, compartilhamento de vivências e maior cooperação entre todos no grupo. Estes efeitos benéficos envolveram todos os agentes da inserção do GPQUAE no PIC-Jr e trouxeram algumas consequências positivas que foram detectadas em manifestações espontâneas e em respostas a questões específicas, conforme comentado a seguir.

Para as bolsistas, o projeto foi decisivo para mudar suas opiniões sobre a Química, que antes era considerada apenas o assunto de uma disciplina escolar e passou a ser visto como algo mais amplo, aplicável e não tão difícil como parecia. O trabalho prático no laboratório foi muito valorizado por terem sido apontados como a melhor forma de entender os conceitos químicos; elas apontaram a falta da experimentação em suas escolas e indicaram que isso dificultava aprender Química. Questões relacionadas com a comunicação merecem ser destacadas: inicialmente foi difícil entender tanto “*quimiquês*”, mas o dia a dia no laboratório fez tudo passar a ser natural principalmente com as traduções simultâneas que todos do grupo se esforçavam para fazer. A redação dos relatórios de atividades foi traumática, pois revelou todas as dificuldades de redação e interpretação de textos, que tanto se alardeia como problema do ensino médio. Ao final do projeto, as bolsistas declararam que aprenderam a se expressar melhor de modo geral graças aos temidos relatórios.

As bolsistas apontaram, também, que o PIC-Jr proporcionou ganhos em termos de amadurecimento e de crescimento pessoal e noções de profissionalismo. O aumento de responsabilidade e compromisso com suas tarefas, maior disciplina, atenção e organização na execução das atividades contribuíram para melhorar sua autoconfiança, desembaraço, iniciativa e senso crítico. Também foi destacada, pelas bolsistas estudantes, a importância de conhecer e de se relacionar com profissionais da pesquisa e com alunos de graduação e pós-graduação da universidade.

Uma das bolsistas revelou que o PIC-Jr motivou seu interesse pela Química como opção para o ensino superior que a partir de então passou a ser considerado para se inscrever para o curso de Química nos vestibulares. A outra bolsista que se ressentia de sua pouca afinidade com matemática entendeu que esse seria um obstáculo muito grande e por isso entendeu que não teria sucesso com a Química, apesar de ter confirmado seu gosto por essa Ciência. Isto revela o impacto do PIC-Jr para despertar vocações e talentos, além de esclarecer opções de escolha para carreiras profissionais. Conhecer e vivenciar o trabalho da pesquisa química é uma boa oportunidade para esclarecer e até desmistificar a imagem da Química, muitas vezes temida e mal compreendida a partir das disciplinas escolares.

Para o graduando que interagiu no PIC-Jr, a experiência despertou o “encanto” de ensinar e o motivou a iniciar a modalidade Licenciatura em Química do curso de graduação na UNICAMP. Inspirado pelas primeiras disciplinas pedagógicas que passou a cursar enquanto atuava no PIC-Jr percebeu que um dos maiores desafios é transpor o conteúdo aprendido na universidade para uma linguagem mais simples, de fácil compreensão e contextualizada, com cuidado para não cometer erros conceituais causados pelas simplificações, no nível de abordagem adequado para o Ensino Médio. O graduando viu no PIC-Jr uma oportunidade de praticar esse desafio e concluiu que esse programa contribuiu de forma efetiva para sua formação como futuro educador.

A doutoranda que participa do programa de estágio docente na UNICAMP, vem atuando em disciplinas de graduação e revelou que participar da equipe do projeto PIC-

Jr foi muito importante para desenvolver o planejamento, a preparação e a dinâmica de suas aulas. Além disso, o programa contribuiu para estimular o ensino de Química em suas atividades de pesquisa, paralelamente ao seu projeto de doutorado. Ela destacou que ensinar Química para as estudantes do Ensino Médio representou um grande aprendizado e colaborou para sua formação profissional. A futura doutora pôde, também, iniciar ações de orientação e liderança, que são importantes para sua carreira de pesquisadora.

A técnica de nível superior, que acompanha todo o desenvolvimento das atividades de apoio à pesquisa, ao ensino e à extensão que são realizadas pelo GPQUAE, está habituada com o contato direto com alunos de graduação, pós-graduação e docentes. Ela notou que a fase de adaptação das bolsistas no laboratório de pesquisa foi comparável a fase de adaptação de alunos de iniciação científica sem experiência em laboratório. A ausência de uma formação prática na área de Química não interferiu no trabalho prático das bolsistas porque houve cuidados da equipe para suprir essa lacuna e assim não houve maiores dificuldades em expor os procedimentos laboratoriais como calibração de vidrarias, padronização de soluções, medição de pH, diluição de soluções estoques, dentre outros. Ela também reconheceu que as bolsistas adquiriam autonomia na execução do trabalho à medida que se familiarizavam com os procedimentos experimentais e alguns conceitos químicos.

A docente orientadora apontou a riqueza de oportunidades de ensino das mais diferentes habilidades e competências relacionadas com o conhecimento Químico nos diversos níveis de ensino, desde o ensino médio, passando pela graduação, pós-graduação e passando por enfoques não formais, a partir de uma pesquisa química experimental de iniciação científica júnior. Certamente, há que se ter noção de limites de alcance e profundidade da temática de investigação para que estudantes de ensino médio participem de forma ativa do projeto sem se restringirem a meros executores de tarefas, além do ritmo menos ágil de obtenção de resultados já que é necessário desenvolver paralelamente uma base conceitual mínima para esses estudantes atuarem no projeto paralelamente à sua execução. Trata-se de um excelente exercício de acerto de foco e ajuste de estratégias de pesquisa, principalmente na Química, devido à inegável defasagem conceitual escolar e científica. Do ponto de vista de formação dos agentes envolvidos na execução do projeto PIC-Jr, foi notável o crescimento profissional dos estudantes da UNICAMP. Motivar a opção voluntária de um estudante pela Licenciatura em Química não é trivial e introduzir naturalmente um pós-graduando no ambiente de orientação é muito favorável para a formação de futuros docentes de Química para o ensino superior. O apoio de uma equipe engajada no projeto foi indispensável para viabilizar a execução dos trabalhos e deve ser considerada de maneira indiscutível, pois a orientação de PIC-Jr representa um novo formato de trabalho na universidade que traz ganhos surpreendentes para os membros da universidade, além daqueles benefícios esperados para os estudantes do ensino médio, porém demanda uma nova abordagem para ser executada de forma plena. Assim como a educação básica pode ser favorecida com novos modelos de ação, o ensino superior também pode ser aprimorado com novas práticas e abordagens de trabalho que requerem mudanças de atitudes e abertura de novos espaços de formação.

### 3. CONCLUSÃO

Nossa leitura de documentos oficiais vigentes aponta que aprender Química deve proporcionar aos estudantes do Ensino Médio a capacidade de relacionar os conteúdos com sua realidade para que seja possível julgar, criticar e questionar as

informações divulgadas nas mídias, na escola e no meio de convívio social. Isto deve promover a formação do cidadão que reflete e interage com a sociedade de forma autônoma. Muitas dessas características são tipicamente desenvolvidas com o envolvimento ético com a ciência e a pesquisa científica, por isso a abordagem de PIC-Jr é uma das opções para desenvolvê-las no ambiente universitário, com a participação de docentes, funcionários e estudantes de graduação e pós-graduação.

A importância da experimentação no ensino de Química é indiscutível por todas as razões discutidas com propriedade por inúmeros cientistas, que não a apresentam como a panacéia para todas as mazelas da educação básica. Porém o aspecto motivador da experimentação, principalmente quando desenvolvida fora do contexto escolar (pelo caráter voluntariado) pode contribuir para o desenvolvimento e a consolidação do aprendizado da Química. Neste contexto, o PIC-Jr cumpriu seus objetivos e resultou numa proposta experimental pedagógica acessível e com potencial para explorar novas possibilidades de uso de ACYS com a finalidade de ensinar e aprender Química, a partir de um contexto lúdico.

A vivência de PIC-Jr para toda equipe passou por alguns momentos de dificuldade que foram superados de forma plena. Os resultados são amplamente positivos, indicando que essa interação sinérgica entre estudantes do Ensino Médio e membros dos diversos segmentos da universidade a partir da pesquisa Química experimental superou as expectativas iniciais. A partir de um projeto de iniciação científica para estudantes de Ensino Médio surgiu uma pesquisa-ação abrangente e bem sucedida que merece ser explorada.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro e a todos os demais membros do GPQUAE que indiretamente colaboraram para a execução do projeto, compartilhando nosso entusiasmo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amâncio, A. M.; **Inserção e Atuação de jovens Estudantes no Ambiente Científico: interação entre ensino e pesquisa**. Tese de Doutorado - Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Rio de Janeiro-RJ, 2004.

Bilgin, I.; Geban, O.; The Effect of Cooperative Learning Approach Based on Conceptual Change Condition on Students' Understanding of Chemical Equilibrium Concepts, **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, p. 31-46, 2006.

Favaro, M. M. A.; **Extração, estabilidade e quantificação de antocianinas de frutas típicas brasileiras para aplicação industrial como corantes**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas-SP, 2008.

Franco, M. A. S.; Pedagogia da pesquisa-ação, **Educação e Pesquisa – Revista da Faculdade de Educação da USP**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

Grundy, S. J.; Kemmis, S.; Educational action research in Australia: the state of the art (An Overview), In: Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, 1982. Adelaide-South Australia. **Annals of Annual Conference of the Australian Association for Research in Education**.

Huizinga, J.; *Homo Ludens: O Jogo como elemento da Cultura*; 5ª Edição, São Paulo-SP: Editora Perspectiva, 2004.

Pontes, A. N.; Serrão, C. R. G.; Freitas, C. K. A.; Santos, D. C. P.; Batalha, S. S. A.; *O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação*, In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2008. Curitiba-PR. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Caderno de Resumos.

Rossi, A. V.; Salomão, A. A.; Shimamoto, G. G.; Favaro, M. M. A.; *Estudantes do Ensino Médio e Pesquisadores da Universidade: uma simbiose acadêmica*, In: 32ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2009. Fortaleza-CE. **Anais da 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. CD-ROM.

Sampaio, P. G.; **A Estudos de esterilização, purificação e identificação de extratos de antocianinas**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas-SP, 2008.

Terci, D. B. L.; Rossi, A. V.; *Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?*; **Química Nova**, v. 25, n. 4, P. 684-688, 2002.

Tripp, D.; *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*, **Educação e Pesquisa – Revista da Faculdade de Educação da USP**, v. 31, n. 3, p. 443-446, 2005.

Universidade Estadual de Campinas, Pró-Reitoria de Pesquisa, Edital nº 01/2010 – Programa de Iniciação Científica Júnior – UNICAMP/CNPq. Disponível em: <<http://www.prp.rei.unicamp.br>>. Acesso em: 22 março 2010.