

Aspectos do professor perito e o ensino investigativo na integração de aulas de química

Carlos J. T. Rocha^{1(PG)*}, Maisa H. Altarugio^{2(PQ)}

¹Doutorando Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (IEMCI), Universidade Federal do Pará (UFPA) – Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP 66075-110. Belém–Pará. (E-mail: carlosjtr@hotmail.com)

²Docente e pesquisadora Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC (UFABC) – Av. dos Estados, 5001 – CEP 09210-050 -Santo André – São Paulo.

Palavras-Chave: Professor perito, ensino investigativo, ensino de química.

RESUMO: Neste artigo apresentamos alguns resultados de uma pesquisa de mestrado concluída em 2015, com o objetivo de analisar criticamente aspectos de integração de aulas que caracterizam o *professor perito* (BACA et al, 2014). Esses aspectos (*clima, organização, instrução e disciplina*) foram articulados teoricamente às propostas de um ensino investigativo (CARVALHO, 2004; SASSERON, 2013; SILVA et al, 2010). Foram acompanhadas e registradas em vídeo as práticas de três professores em duas escolas públicas do município de Castanhal (Pará) e analisadas juntamente com as observações do pesquisador. Os resultados indicam que embora esses professores não demonstrem eficácia/perícia integral em todos os aspectos, poderão se desenvolver e constituir em um importante apoio multiplicativo, no sentido de potencializar o ensino investigativo em aulas de química em suas comunidades escolares.

INTRODUÇÃO

Sasseron (2013) considera a atividade docente complexa por definição, ou seja, concilia esferas múltiplas como as pedagógicas, afetivas, administrativas, conceituais e epistemológicas. No que concerne ao ensino por investigação as atividades propostas pelos professores devem estar acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras, dialogadas, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos.

Baca et al. (2014) consideram que as estratégias de ensino constituem-se como componentes operacionais que possibilitam maior interação entre professores e alunos e destes com o conhecimento. Tal como consideram os autores, a decisão pelo tipo de estratégia depende dos objetivos de ensino-aprendizagem, neste sentido, a sua escolha deve ter em conta, além dos fins da educação, adequação ao conteúdo programático, às características dos alunos, os recursos materiais e ao tempo disponível para o estudo.

Nos estudos sobre a promoção da qualidade do ensino, têm-se evidenciado diferenças na intervenção dos professores no âmbito do uso de estratégias de ensino em sala de aula, chegando a diferenciar a existência de dois grupos de professores: os menos eficazes – *não peritos*, e os mais eficazes – *peritos*. Conforme os autores, os professores peritos conseguem controlar quatro aspectos de integração da sala de aula: *o clima, a instrução, a organização e a disciplina* (CARREIRO DA COSTA, 1991; ONOFRE, 2000).

Em relação ao *clima* os professores peritos caracterizam-se por promover ambiente ativo na aula, estabelecem relações humanas com os alunos com maior disponibilidade e afeto, prestam atenção aos alunos de acordo com características de cada um, promovendo o ambiente positivo na aula; o *clima* é a qualidade do meio

interno que se vive na organização da sala de aula e influencia o comportamento dos membros contribuindo para o sucesso ou para o fracasso dos mesmos.

Quanto à *instrução*, os professores peritos focalizam nos objetivos de aprendizagem e nos conteúdos programáticos, apresentam atividades de forma clara e precisa, reajustam o ensino em função das dificuldades e utilizam formas de questionamento. Com isso, intencionam a criação de oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades que correspondam às progressões de aprendizagem.

No aspecto da *organização* os professores peritos disponibilizam maior tempo de prática e exercício aos alunos, explicitam as regras e formas de funcionamento da aula e apelam à necessidade de seu cumprimento, incentivam o esforço e despertam o interesse na atividade mantendo o fluxo da aula.

Relativamente à *disciplina* os peritos assumem intervenção preventiva, evitam situações de comportamento inadequado, orientam situações de indisciplina, tomam medidas de remediação e controle com adoção de estratégias para promover o sucesso da aprendizagem (BACA et al., 2014).

Neste presente estudo, nos propomos a analisar criticamente os aspectos de integração que caracterizam o professor perito, em uma amostra de professores de química de escolas públicas do município de Castanhal (Pará). Não era esperado que os professores tivessem uma integração total em suas atuações na sala, apenas iremos destacar e discutir aspectos de perícia nas práticas desses professores e sua potencial relação com uma abordagem investigativa de ensino em sala de aula.

METODOLOGIA

Como recorte de uma pesquisa de mestrado, apresentaremos a análise e discussão das práticas de três professores de química denominados P1, P2 e P3, em duas escolas públicas de ensino médio do município de Castanhal (Pará). De uma amostra inicial de 18 professores, esses três foram os que demonstraram maior aproximação com a abordagem de ensino investigativo.

Para nos aprofundarmos no entendimento de suas práticas e atingirmos os objetivos de nossa investigação, foram realizadas observações e videograções das aulas desses três professores por um período de 3 meses.

Neste trabalho selecionamos falas transcritas organizadas em turnos, com análise do conteúdo (BARDIN, 2009) e sinais da fala para escrita sugeridos por Marcushi¹ (2003), constituindo-se em unidades de análise, e comentadas criticamente de acordo com os referenciais sobre professor perito (BACA et al., 2014) e ensino investigativo (CARVALHO, 2004; SASSERON, 2013; SILVA et al., 2010).

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Aspectos de integração referente ao *clima*

Nas aulas analisadas, o professor P1 trabalhou com o tema “composição e propriedades da matéria” utilizando três experimentos demonstrativos denominados “motor de estímulo”, “compressão de gases” (aula 1) e “eletricidade” (aula 2). Nas

¹ (+) representando as pausas, podendo haver uma maior quantidade de sinais quando a pausa se alongar um pouco; () as transcrições sobre as quais há dúvidas sobre o que foi transcrito entre parênteses simples; (()) os comentários do analista em parênteses duplos; / - truncamentos bruscos da fala indicados por uma barra. A reticência foi usada para representar uma hesitação ou fala não concluída.

aulas, o professor mostra disponibilidade em explicar o funcionamento dos experimentos.

Turno 13: O bacana não é ver funcionar (+) é ver como funciona (++) ((apontando para o motor de estímulo)) (**Professor P1, aula 1**).

Turno 39: (...) Calma (+) tem que ter paciência! (...) então, olha só, vocês falaram que aqui dentro tem o que? ((apontando para o experimento compressão dos gases)) (**Professor P1, aula 1**).

Turno 127: Vamos ver o que dá para entender da conclusão da colega (+) ((referindo-se ao experimento compressão dos gases)) (**Professor P1, aula 2**).

Observa-se que o professor P1 tenta promover ambiente ativo na aula, requisitando sempre a atenção dos alunos. Na aula 2, observamos que o professor retoma o experimento demonstrativo da aula 1, preparando o clima e estimulando a participação dos alunos para o experimento da “compressão dos gases” que fará logo em seguida. Embora, em nosso entendimento, P1 demonstre certa perícia no aspecto clima, ele não se utiliza deste aspecto de sua prática para o desenvolvimento da problematização do experimento, mas ao longo das aulas percebe-se que o uso da aula demonstrativa se restringe a ilustrar o assunto e despertar a curiosidade dos alunos, quebrando a monotonia da aula expositiva. Segundo Carvalho (2004) uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar ao aluno a refletir, a discutir, a explicar e relatar.

Nesse sentido, o professor P1, não conseguiu problematizar os experimentos, pois não exerce eficácia como organizador da problematização, como também, não sublinha aspectos que por vezes tenham passado despercebido pelos estudantes, o professor, como quem tem algo a ensinar, não estabelece o debate nestes momentos da aula.

A professora P2 conduziu o assunto “matéria e suas transformações” em duas aulas (1 e 2) com exibição de um vídeo didático² “Reações químicas: os primórdios” e posterior interação com os alunos. No início da aula 1, a professora chama a atenção dos alunos para a importância da participação oral, da leitura e da escrita no processo de aprendizagem.

Turno 1: (...) Eu sei que muitos alunos tem ideias interessantes (+) né! E que não conseguem de certa forma expressar... e o que pensam (++) porque? Por que isso acontece? (**Professora P2, aula 1**).

Turno 4: Vergonha!? (++) mas no papel está você (+) e a caneta! ((referindo-se à dificuldade na escrita dos alunos)) a questão é o seguinte (+): é o hábito da leitura/(...) ...precisam começar a ler (...) toda leitura a gente tira uma aprendizagem (+) (**Professora P2, aula 1**).

Neste momento, a professora P2 preocupa-se em incentivar e instaurar um clima estimulante para a participação dos alunos, valorizando características importantes deles, como as “ideias interessantes”. No entanto, chama a atenção para a relação entre as dificuldades de aprendizagem do conteúdo e as dificuldades de articulação oral e escrita dos estudantes na sala de aula. Além do cuidado com o aspecto *clima*, percebemos uma ênfase na importância de uma aula dialogada. Para o ensino investigativo essa é uma estratégia de construção de conhecimento (SASSERON, 2013).

A professora P3 ministrou aulas começando por uma revisão sobre “cálculos químicos” para introdução ao conteúdo “estequiometria”. Na aula 1 destaca que a

² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HLAxYoLDO7E>. Acesso em abril/2014.

deficiência nos conceitos básicos de matemática pode comprometer a aprendizagem desse assunto.

Turno 3: (...) então eu peço (+) galera ((referindo-se aos alunos)) que vocês prestem bastante atenção para que vocês consigam aprender (...) aqueles alunos que tiverem dificuldades eu acabo liberando a calculadora ((repete duas vezes)) não tem problema não (+) até porque eu não trabalho com a parte matemática (+) eu não vou analisar isso ((referindo-se a disciplina matemática)) (...) a gente pode combinar uma aula no sábado (...) se tiver necessidade, dificuldades (...) então eu venho marcamos uma aula (+) vem para a escola, faz uma revisão (...) (**Professora P3, aula 1**).

A professora P3 busca criar um clima de confiança e tranquilidade, tentando eliminar possíveis tensões dos alunos em relação às dificuldades com a matemática, por isso, liberando o uso da calculadora. Também procura motivar os alunos mostrando-se disponível para atendê-los em suas necessidades. Ao mesmo tempo, a professora P3 atua como dinamizadora do processo, delegando parte da responsabilidade pelo aprendizado para o aluno e que pode dirigir uma mudança de comportamento com chances de resultados satisfatórios para os estudantes. Neste processo de mediação, aponta-se a importância do professor propor desafios aos seus alunos, sem desconsiderar os tempos diferenciados de aprendizagem, o que se pressupõe o ensino investigativo de reconhecer e aceitar a diversidade em sala de aula (SILVA et al. 2010).

Aspectos de integração referente à *instrução*

Um olhar para os primeiros momentos da aula 1 do professor P1, nota-se uma seqüência de questionamentos acerca do experimento demonstrativo.

Turno 5: (...) então qual é a ideia do motor de estímulo?(...) Olha só(+)
novamente (++) o que vocês acham que acontece? ((referindo-se a experiência da compressão de gases)) o calor aqui (+) provoca...O que vocês acham que está acontecendo? (++) diminui a temperatura? (+) Ela encolhe, ela diminui ((referindo-se a bexiga no dispositivo da experiência))... A matéria, ela também tem características que possibilitam a condução de?... (**Professor P1, aula 1, 2014**).

Entendemos que P1 busca concretizar o aprendizado envolvendo os alunos em torno do conteúdo programático e a escolha por experimentos demonstrativos pode ser vantajosa nesse sentido, em oposição a uma “aula de lousa e giz”. Destaca-se neste turno que P1 se utiliza de questionamentos requerendo dos alunos a formulação de hipóteses sobre o fenômeno que estão observando. No entanto, o próprio professor acaba dirigindo as respostas. Ou seja, uma conduta que poderia ser bastante favorável à investigação, estimular os alunos a elaborar e confirmar ou refutar hipóteses, não se configura.

Esta postura do P1, diante das questões apresentadas aos alunos se dá em nosso entendimento pela falta de entendimento do professor sobre o significado de hipótese e também por não considerar que como interventor dos questionamentos necessita ter a paciência e disposição para atender às diferenças individuais, respeitando o ritmo de cada aluno.

Das observações realizadas nas aulas da professora P2, percebemos que ela buscava as discussões dentro de uma forma dinâmica, dialógica e interativa. No início da aula 1 a professora instrui os alunos a prestarem atenção no vídeo didático afim de

identificarem as características, as evidências e a importância do conceito de transformação trabalhado anteriormente de forma teórica.

Turno 6: (...) eu coloquei como questionamento (+) o que é transformação (++) como que ocorre uma (+) transformação?(**Professora P2, aula 1**).

Como podemos ver no turno 6, a *instrução* continua com a proposição de questões que irão nortear a atenção do aluno para o objetivo de sua aula com o vídeo, ou seja, focalizar na aprendizagem do conteúdo. Ainda que P2 atenda ao aspecto de perícia de *instrução* com a introdução de questionamentos, ele não é completo, pois não consideramos que tais questões oportunizem o desenvolvimento de habilidades para uma investigação, de acordo com pressupostos de um ensino investigativo.

A professora P3, na aula 2, introduzindo o conteúdo “estequiometria”, primeiramente faz um questionamento associado a um tema do cotidiano dos alunos. E logo em seguida, na aula 3, outro questionamento relacionado a um exercício teórico proposto.

Turno 74: Se eu for fazer três bolos (+) quantas caixas eu preciso? (**Professor P3, aula 2**).

Turno 98: (...) calcule a massa de óxido cúprico CuO obtida a partir de 2,5g de cobre metálico dada a reação: $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$? (**Professor P3, aula 3**).

P3 utiliza-se da introdução de exemplo do cotidiano do aluno a fim de reajustar o ensino em função das dificuldades que normalmente os alunos apresentam com a aplicação do raciocínio proporcional. Assim como nos turnos expostos e em outros momentos, a presença de questionamentos em torno do conteúdo é constante. No entanto, não percebemos nesta instrução, como em outras, ao longo de nossas observações, que a professora possibilita a oportunidade de diálogo e troca de ideias para a resolução dos problemas propostos. Segundo Sasseron (2013), melhor seria para atingir aos propósitos do ensino investigativo, que o professor permitisse a colaboração dos alunos entre si na busca da solução, comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal.

Aspectos de integração referente à organização

O professor P1, no início da aula 1, enquanto aguarda a fonte de calor que ainda não é suficiente para movimentar o dispositivo do experimento “motor de estímulo”, paralelamente aproveita para iniciar o experimento de “compressão dos gases”.

Turno 18: (...) Pegue a latinha aí (+) tente explicar como é ((dirigindo-se ao aluno)) (**Professor P1, aula 1**)

Turno 50: (...) enquanto está aquecendo (+) eu vou preparar outra coisinha aqui... ((referindo-se ao experimento compressão dos gases)) para a gente tentar ver que matéria...também existe em outro experimento/(**Professor P1, aula1**).

Embora tentando manter o fluxo da aula, identificamos algumas improvisações também em outros momentos, demonstrando a capacidade do professor em lidar com imprevistos. Por outro lado, para nós ficou evidente a falta de planejamento do professor ou a inabilidade em gerir melhor seus objetivos de aula considerando o tempo disponível, as condições dos materiais utilizados.

A professora P2, na aula 1, ao explicar a sequência e a dinâmica da aula, bem como a metodologia utilizada, expressa suas intenções.

Turno 1: (...) como eu falei na última aula (++) agora nós vamos trabalhar um filme (+) prestem atenção (+) que após faremos uma discussão (+) e em cima de uma questão que vou colocar (+) vocês irão tentar responder e então (+) faremos uma outra atividade escrita (+) (**Professora P2, aula 1**).

P2 mostra-se organizada tanto na proposição das ações que pretende realizar quanto no que será exigido dos alunos. O aspecto da *organização* de um professor perito é importante, pois evita a dispersão dos alunos, que para Silva et al. (2010), contribui para que os estudantes comecem a formar uma concepção preliminar da situação problemática, permitindo assim transformá-la em um problema preciso.

A professora P3 explica as regras e deixa claro como espera que os alunos trabalhem, mas procurando manter o fluxo da aula. Faz também observações quanto ao uso da calculadora em suas aulas.

Turno 3: (...) mas calculadora normal (+) nada de calculadora de celular (+) celular já falei no começo (++) não permito/ (...) Gosto dos meus alunos trabalhando com lápis, borracha (+) porque a gente vai trabalhar muito cálculo na 2ª série” (**Professora P3, aula 1**).

Parece-nos que ao permitir o uso de calculadora e enfatizar o cumprimento da regra, P3 demonstra estar mais preocupada em não desviar os alunos do foco da aprendizagem do conteúdo que está sendo tratado. O aspecto da *organização* favorece o professor na condução de uma aula investigativa, na tentativa de assegurar de que todos os alunos estejam dispostos ao desenvolvimento e execução de atividades (CARVALHO, 2004).

Aspectos de integração referente à *disciplina*

Nas aulas do professor P1 não foram evidenciados aspectos de indisciplina, talvez pelo fato de suas aulas demonstrativas proporcionarem a integração do interesse e da motivação junto aos alunos. Ainda que demonstre razoável eficácia quanto à *instrução* e *organização*, entendemos seu papel disciplinar como essencial nesse processo, pois é ele quem vai desenvolver as atividades, exercendo o controle da situação com adoção de estratégias para promover o sucesso da aprendizagem. Motivar e mobilizar os alunos sem precisar assumir intervenções preventivas em situações de comportamentos inadequados, permite explorar a discussão e a argumentação, estabelecendo e articulando conexões emotivas e psicológicas, de modo que o processo de ensino e aprendizagem tenha significado para alunos (BACA et al. 2014).

A professora P2 orienta os alunos buscando evitar situações inadequadas, com chances de gerar alguma indisciplina, conforme turno da aula 2 abaixo.

Turno 62: Quando falo do uso indevido do celular na sala (+) todo dia (++) ...porque você não consegue se concentrar (+) aqui tem uma grande maioria (+) uma grande parte que consegue (+) com certeza (+) aproveita (++) mas tem uma parte que não consegue (+) porque está usando indevidamente a tecnologia/ (**Professora P2, aula 2**).

P2 enfatiza o uso indevido do celular em sala de aula, demonstrando conhecer o problema e sendo capaz de contorná-lo sem precisar criar um clima desagradável em sala. Promove o engajamento dos alunos para o tema da aula o que foi favorecido provavelmente pelos aspectos de *clima* e de *organização* da professora. Para

Carvalho (2004) o professor, como o outro mais experiente em uma interação social tem de ensinar os alunos no que é adequado à aprendizagem.

Já a professora P3, na sequência de turnos extraídos da aula 4, por ocasião do questionamento de um aluno sobre a importância de se estudar estequiometria, devolve-lhe a pergunta com uma série de indagações.

Turno 102: E se você precisar? Quando tiver na faculdade... (**Professora P3, aula 4**).

Turno 112: Será (+) e depois se você precisar? (**Professora P3, aula 4**).

Turno 114: Pessoal (+) presta atenção! Eu sei que isso não é fácil...envolve regra de três, cálculo...e você acaba sentindo dificuldade...o impacto é maior (+) vai copiando (+) por favor! (**Professora P3, aula 4**).

Embora P3 argumente em defesa da aprendizagem do conteúdo, prosseguindo a aula sem mais interferências, ou seja, mantendo sua organização prévia com meta de promover o sucesso de seus alunos, observamos, porém, que não convenceu o aluno com seus argumentos. Quando interpretamos este fato à luz de uma proposta de ensino investigativo, entendemos que P3 tenha perdido excelente oportunidade para promover uma atitude de investigação pelo aluno a partir de seu próprio questionamento. De acordo com Sasseron (2013), a tomada de consciência de ações não é fácil para os alunos nem para os professores, já que conduzir intelectualmente o aluno fazendo uso de questões, de sistematização de suas ideias e de pequenas exposições não é tarefa trivial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observarmos os aspectos do professor perito com perspectiva às características de ensino investigativo, o controle de alguns aspectos de perícia na integração de sala de aula se destacam.

Os professores P1, P2 e P3 destacam aspectos de perícia destacando-se a *organização* enfatizando as discussões; que contribui para um ensino mais interativo, dialógico aumentando o potencial pedagógico de investigação. Possuem controle de *clima*, incentivando e estimulando a confiança com disponibilidade, intencionando o desenvolvimento da autonomia, capacidade de tomada de decisões e de resolução de situações-problema.

Quanto ao aspecto *disciplina*, demonstram habilidade em contornar situações inadequadas em suas aulas, permitindo possíveis ambientes investigativos onde estudantes e professores compartilham responsabilidades. Por outro lado, muito embora em alguns momentos possibilitem a formulação de hipóteses, considerando a proposta de ensino investigativo, necessitam desenvolver melhor perícia/eficácia quanto à *instrução*, no sentido de possibilitar a criação de melhores habilidades cognitivas.

Deste modo, entendemos que esses professores evidenciam competências relevantes de eficácia/perícia de integração em sala de aula, podendo se desenvolver e se constituírem em um apoio multiplicativo, no sentido de potencializar o ensino investigativo em aulas de química na escola pública de suas comunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACA, L.; ONOFRE, M.; PAIXÃO, F. **O conhecimento didático do conteúdo do professor e sua relação com a utilização de atividades práticas nas aulas de Química: um estudo com professores peritos do sistema educativo angolano.** Revista IENCI, v.19(1), 2014, pp.29-54.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

CARREIRO DA COSTA, F. **A investigação sobre eficácia pedagógica.** Inovação, 4(1): 9-27. 1991.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.(org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

MARCUSCHI, L.A. **Da fala para a escrita: atividade de retextualização.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

ONOFRE, M. **Conhecimento prático, auto eficácia e qualidade do ensino: Um estudo multicaso em professores de educação física.** Universidade Técnica de Lisboa. 2000.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco.** Ijuí (RS): Unijui, 2010.