

## UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA DIRECIONADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES JOVENS E ADULTOS

*A pedagogical proposal facing science teaching to youth and adults students*

**Diana Schuch Bertoglio** [diana.bertoglio@puers.br]

**Valderez Marina do Rosário Lima** [valderez.lima@puers.br]

**Melissa Guerra Simões Pires** [mgspires@puers.br]

*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*

*Av. Ipiranga, 6681- Partenon, Porto Alegre/RS.*

### Resumo

Neste texto apresentam-se resultados de estudo que investigou as contribuições de uma proposta pedagógica na área de ciências biológicas voltada para estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A intervenção constituiu-se por um conjunto de atividades desenvolvidas em sala de aula e em um museu interativo. A proposta teve, como eixos estruturadores, o reconhecimento das motivações e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, bem como a organização de estratégias de ensino que incentivaram o diálogo e a interatividade. É apresentada a descrição detalhada das aulas nas quais foram estudados os sistemas respiratório e circulatório humano, e são explanadas as ações realizadas durante visita a um museu interativo. Enfatizam-se as possibilidades de complexificação do conhecimento dos estudantes de EJA presentes na proposta pedagógica adotada e aponta-se a ampliação de conhecimentos sobre os conceitos abordados, tomando como referência critérios do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Explicitam-se algumas recomendações para a elaboração de propostas pedagógicas direcionadas ao ensino de Ciências na modalidade EJA.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; educação de jovens e adultos; museu interativo.

### Abstract

In this paper we present results of a study that investigated the contributions of a pedagogical proposal in the area of biological science facing Youth and Adults Education. The intervention consisted of an activities set applied in the classroom and in an interactive museum. The proposal had as its structural axes the recognition of the students motivation, the appreciation of the students' prior knowledge and the organization of teaching strategies that encouraged dialogue and interactivity. It is here presented a detailed description of the classes in which the human circulatory and respiratory systems were studied. It is also explained the actions taken during a visit to an interactive museum. It is emphasized the possibilities of those youth and adults students' knowledge complexity and it is highlighted the knowledge enlargement regarding the concepts discussed in classes, using some Programme for International Student Assessment (PISA) criteria. It is described some recommendations for the pedagogical proposal development facing science teaching in adult education mode.

**Keywords:** science education; youth and adults education; interactive museum.

### Introdução

A EJA recebe atualmente grande contingente de estudantes que não cursaram a educação básica na idade adequada. Para que se atendam as classes heterogêneas que constituem a EJA, as

metodologias de ensino e os conteúdos precisam estar adequados aos sujeitos que fazem parte dessa modalidade de ensino, valendo-se, portanto, de abordagens e estratégias diferentes daquelas utilizadas no ensino regular. Cabe trabalhar com esses estudantes de maneira a valorizar sua experiência de vida e oferecer um programa que atenda às suas necessidades e expectativas, de modo a contribuir para que não desistam novamente da escola. Propostas que lhes permitam entrar em contato com temas do seu interesse, que envolvam práticas pedagógicas diferenciadas e atividades desenvolvidas em ambientes externos à sala de aula, como visitas a museus e centros de ciência, são alternativas que podem contribuir para aumentar o seu interesse e ampliar as oportunidades de realização de aprendizagem.

Com esse objetivo, foi elaborado, aplicado e analisado um programa de atividades que propunha intervenções pedagógicas no ambiente escolar e no âmbito de um museu de ciências interativo. A proposta pedagógica fez parte de uma pesquisa que se propôs a desenvolver e analisar as repercussões de um programa de atividades para estudantes da EJA relativo ao estudo das ciências biológicas, tendo o diálogo e a valorização das experiências de vida dos alunos como elementos principais. A investigação foi acompanhada de forma sistemática durante o período de sua realização, e a organização do material coletado permitiu a análise e a avaliação do processo.

O artigo encontra-se organizado em seis seções. A introdução contém a justificativa do estudo e explica a organização do presente texto. Na segunda seção, apresenta-se a fundamentação teórica, com breve levantamento de estudos recentes referentes ao ensino de ciências na modalidade EJA, além de uma reflexão sobre possíveis ênfases a serem consideradas no ensino de ciências para jovens e adultos no cenário contemporâneo. Na sequência, na seção relativa à metodologia de pesquisa, explicitam-se abordagem da investigação, instrumentos de coleta de dados, sujeitos da pesquisa e método escolhido para analisar os dados. Na quarta seção, são descritas, de forma detalhada, as atividades elaboradas para a proposta pedagógica desenhada e colocada em prática em aulas de ciências direcionadas à turma de EJA de uma escola situada em um município do Rio Grande do Sul. Nessa mesma seção, procura-se evidenciar e pormenorizar atividades e encaminhamentos efetuados antes e durante a realização da situação de ensino, de modo a possibilitar ao leitor o acompanhamento das ações relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem sobre sistemas respiratório e circulatório humano. Na seção seguinte, expõe-se a análise efetuada a partir do acompanhamento e de registros sistemáticos durante a implementação da proposta pedagógica. Na última, apresentam-se as reflexões finais, contemplando algumas proposições para o ensino de ciências na EJA, emergentes da investigação efetuada.

## **A EJA e o Ensino de Ciências**

O ensino de ciências na EJA não tem recebido a atenção devida e específica em investigações na área, o que se verifica pela carência de publicações sobre o assunto (BRASIL, 2002; VILANOVA, 2008). Embora não tão frequentes como pesquisas referentes a outras temáticas, localizam-se estudos relevantes que abordam a esse segmento de ensino, as vezes de forma abrangente, como Augustinho (2010), que investigou o contexto, a dinâmica de trabalho e a formação de professores que ministram aulas de ciências na EJA em escolas públicas do Rio Janeiro. Igualmente Pires (2012), que optou por estudo mais amplo ao analisar o processo histórico do ensino de ciências na EJA e as práticas educativas desenvolvidas pelos professores, avaliando tais características em quatro escolas municipais no Espírito Santo. Ou, ainda, Launbach e Marques (2009), que identificaram estilos de pensamentos em relação à formação inicial e continuada de professores de ciências da Educação de Jovens e Adultos. Outros pesquisadores focalizam dimensões particularizadas como Muenchen e Auler (2007), que avaliaram currículos delineados na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade; e Forgiarini e Auler (2009), que analisaram configurações curriculares de abordagem temática. Há, também, estudos sobre o ensino de conceitos específicos, como o de energia (COIMBRA, GODÓI, MASCARENHAS, 2009) e

percepção dos estudantes de EJA sobre ambiente, como encontrado em Malafaia e Rodrigues (2009).

De forma geral, entende-se que o compromisso dos professores da área de ciências refere-se à preparação dos estudantes para o enfrentamento das demandas da sociedade contemporânea, cada vez mais pautada pelos resultados da pesquisa científica e da inovação tecnológica. Conforme Lima (2006, p. 124), “o conhecimento torna-se necessário não só para a inserção no mundo do trabalho, mas também para usufruir outros benefícios decorrentes do progresso da ciência e da tecnologia”. Fazer frente a esse compromisso requer do professor uma visão de sala de aula distinta da tradicional, compreendendo esse espaço como local de diálogo permanente, de questionamento, de construção de argumentos envolvendo conceitos científicos. Dessa forma o aluno é entendido como parceiro de trabalho, com suas vivências e seus interesses contemplados no ambiente escolar. Segundo Demo, “a experiência do aluno será sempre valorizada, inclusive a relação natural hermenêutica de conhecer a partir do conhecido. O que se aprende na escola deve aparecer na vida.” (DEMO, 2007, p. 17).

Assim, também alguns autores (MORTIMER, 1996; BARBOSA E BORGES, 2006; COIMBRA, 2009) salientam que as propostas devem partir do que o aluno já conhece sobre um determinado assunto, não objetivando a substituição de conceitos, mas o aprofundamento e a complexificação do conhecimento.

No trabalho realizado por Coimbra (2009), letras de música, atividades experimentais e reportagens antigas e recentes de jornais serviram para despertar o diálogo sobre a temática *energia* e fazer um reconhecimento das concepções prévias dos estudantes. Através de tais intervenções, que visam à interdisciplinaridade buscaram-se a valorização da diversidade de experiências dos estudantes adultos e a superação da visão disciplinar, possibilitando aos estudantes uma visão mais ampla de mundo.

Como delineado por D’Ambrosio (1997), tais intervenções integram o que ele determina como sendo um currículo dinâmico – constituído por atividades que visam despertar o interesse do estudante para a proposta pedagógica (sensibilização), oferecer ferramentas na medida em que são requeridas pelo aluno (suporte) e promover o entendimento da importante contribuição de cada um para o trabalho construído em grupo (socialização).

Percebe-se que o ensino de ciências pode e deve constituir-se em uma oportunidade de orientar para o enfrentamento das demandas da sociedade contemporânea, por meio de proposta dialógica que valorize a experiência de vida dos sujeitos e os encaminhe para atitudes cada vez mais autônomas. Como uma das tantas ferramentas para integrar tal proposta pedagógica, está a visita a museus interativos de ciências, já que os atuais têm demonstrado ser interessantes espaços de aprendizagem, mobilizando o estudante para a aprendizagem significativa, oferecendo formas diversas de conhecimento e se constituindo em espaço para socialização. Almeida (1997), Marandino (2001), Falcão (2009) e Bitter (2009) corroboram essa ideia dos museus como espaços para socialização, para o despertar do interesse pela ciência, para o incentivo à pesquisa já na educação básica. Enfim, como espaços que possam contribuir para a formação política e cultural dos sujeitos. É dessa visão que decorre a decisão de incorporar ao estudo ora apresentado visita ao Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCT-PUCRS).

## **Metodologia**

A pesquisa caracterizou-se pela natureza qualitativa (LUDKE, 1986; DENZIN, LINCOLN, 2006; MORAES, 2006; BOGDAN, BIKLEN, 2010; STAKE, 2011). Valorizou-se o contexto de sala de aula e a percepção dos estudantes da EJA em relação a sua aprendizagem. As expectativas e

motivações dos estudantes em relação aos conteúdos de ciências nortearam a situação de ensino delineada, a qual foi planejada especificamente para o grupo atendido.

A turma pesquisada era composta por estudantes jovens e adultos de uma turma da modalidade EJA de instituição de ensino em um município do Rio Grande do Sul. No total, 26 estudantes participaram de pelo menos um encontro com a pesquisadora. Porém, para a coleta de dados, foram analisadas as produções escritas de 17 estudantes que participaram de pelo menos quatro encontros. Dos 17 estudantes, apenas nove estiveram presentes na visita ao Museu. A cada participante do estudo foi atribuída uma identificação composta pela letra E, de estudante, seguida por um número de 1 a 17. Os dados foram coletados utilizando-se os seguintes instrumentos: questionário inicial para reconhecimento do perfil dos estudantes; registros escritos da pesquisadora em diário de campo (PORLÁN, 2000); registro escrito dos estudantes antes, durante e depois do estudo; registros escritos dos estudantes durante a visitação ao MCT-PUCRS; teste final sobre o conteúdo estudado; e questionário final para reflexão sobre todos os encontros. Por fim, para análise dos dados coletados, utilizou-se como método a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007).

### Descrição das atividades

O programa de atividades, cujos conteúdos conceituais foram os sistemas respiratório e circulatório humano, desenvolveu-se em sete encontros de aproximadamente duas horas cada. O planejamento caracterizou-se pela flexibilidade e foi organizado de forma gradativa, a fim de acolher expectativas, motivações e interesses dos estudantes, sendo adaptado quando percebida alguma dificuldade por parte da turma. Nas aulas foram utilizados modelos dos sistemas do corpo humano, observação de vídeos, leitura de textos, resolução de questões problematizadoras e interação com experimentos no MCT-PUCRS. O Quadro 1, apresentado a seguir, mostra os eventos e as atividades que fizeram parte da proposta pedagógica.

Quadro 1 – Sequência de eventos do programa de atividades.

<p><b>Aula 1</b> Duração: 2 horas Local: sala de aula</p>	<p>Diálogo sobre o projeto de pesquisa e levantamento do interesse dos estudantes pela visitação do Museu. Aplicação do questionário inicial. Resolução de questões prévias ao estudo sobre o Sistema Respiratório Humano (SR). Introdução ao conteúdo com manipulação do modelo caseiro do SR. Aplicação de questionário sobre o conteúdo estudado.</p>
<p><b>Aula 2</b> Duração: 2 horas Local: sala de aula</p>	<p>Revisão da aula anterior. Continuação de estudo sobre o SR. Trabalho de pesquisa em grupo sobre doenças que afetam o SR. Aplicação de questionário sobre o conteúdo estudado.</p>
<p><b>Aula 3</b> Duração: 3 horas Local: sala de aula</p>	<p>Verificação da disponibilidade dos estudantes para a visita ao Museu. Resolução de questões para explicitação, pelos estudantes, dos conhecimentos prévios sobre o Sistema Circulatório Humano (SC). Introdução ao conteúdo com o auxílio de ilustrações. Realização de atividade de desenho sobre as cavidades do coração. Aplicação de questionário sobre o conteúdo estudado.</p>
<p><b>Aula 4</b> Duração: 2 horas Local: sala de aula</p>	<p>Revisão da aula anterior. Identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, relativos aos tipos sanguíneos e a transfusão de sangue. Realização de trabalho de pesquisa em grupo sobre doenças que afetam o SC.</p>
<p><b>Aula 5</b></p>	<p>Apresentação de vídeos didáticos referentes ao funcionamento dos sistemas</p>

Duração: 1h30min Local: sala de vídeo	estudados. Apresentação de fotos da exposição do MCT-PUCRS e combinações sobre a visita.
<b>Aula 6</b> Duração: 5 horas Local: MCT-PUCRS	<b>13h</b> – Exploração livre do Museu <b>14h</b> – Realização de trabalho em grupos sobre SR e SC <b>14h30min</b> – Show sobre Eletricidade Estática <b>15h</b> – Visita ao Laboratório de Biologia <b>15h45min</b> – Finalização do estudo em grupos e apresentações <b>Até às 18h</b> – Visitação livre
<b>Aula 7</b> Duração: 1h30min Local: sala de aula	Diálogo sobre a visita. Avaliação final. Questionário final.

No decorrer deste relato, são divulgadas as produções escritas dos estudantes. A cada sujeito pesquisado foi atribuída uma identificação composta pela letra E, de estudante, seguida por um número de 1 a 17, conforme dito anteriormente.

Inicialmente, sobre a **aula 1**, é possível dizer que os estudantes mostraram-se bastante receptivos ao projeto e à proposta de visita do Museu. A pesquisadora orientou que a participação dos estudantes seria fator essencial para o desenvolvimento da proposta e o sucesso da atividade. Comentou que todos deveriam ficar à vontade para falar sobre os assuntos estudados e realizar perguntas sobre o tema. Esclareceu que o professor precisa saber o que seus alunos pensam e o que entenderam sobre os conteúdos para planejar uma aula que possa contribuir para a aprendizagem.

Os estudantes preencheram um questionário que propunha a reflexão sobre suas motivações para o retorno à sala de aula, sobre seus hábitos e preferências de leitura e sobre seus conhecimentos em relação ao Museu. Pelas respostas, pode-se perceber que alguns estudantes, como aquele que disse que voltou a estudar “pra aprender um pouco mais” (E7), têm satisfação direta no que estão realizando (estudo), o que BÖCK (2008) denomina motivação intrínseca. Para outros, “a satisfação não está na aprendizagem em si” (BÖCK, *ibid.*, p.24), porém ela é necessária para se alcançar outra recompensa. Esse tipo de motivação extrínseca também é observado nos depoimentos de alguns estudantes da turma: “Voltei pois preciso conseguir um emprego mais remunerado e, sem estudo, não conseguirei” (E9). Verificaram-se diversas motivações em relação ao retorno ao ambiente escolar, e também ficou evidenciado que nem todos os estudantes estão predispostos a dedicar-se à aprendizagem dos conteúdos, pretendendo apenas cumprir as exigências para obtenção de certificado.

No mesmo instrumento, os estudantes foram questionados sobre as aulas de ciências, e verificou-se que grande parte tem interesse em saber mais sobre o corpo humano: “É bom saber como seu corpo funciona. É bom para nos conhecermos” (E15); “[...] para aprender a lidar com nosso corpo” (E8); “[...] aprender sobre as doenças e como preveni-las” (E2). Além dessas manifestações, os estudantes disseram que gostam das aulas do professor titular, por que ele “explica bastante e não fica só escrevendo” (E9).

Ainda foi possível saber, através do questionário, que a maior parte dos estudantes não conhecia o Museu e tinha interesse em conhecê-lo. Eles comentaram que o Museu pode contribuir para o estudo dos conteúdos de ciências na medida em que declararam ser um ambiente “Para nós ter aula prática” (E10); “Pois tem coisas que apenas figuras de livros não são suficientes para que aprendemos” (E5).

Percebe-se a importância de o professor conhecer os estudantes a fim de elaborar as estratégias mais adequadas para atendê-los. Assim, também Demo (2007) enfatiza que o docente promove aprendizagens mais efetivas na medida em que se interessa pelas motivações de seus alunos. Entende-se, então, que as propostas mais relacionadas com as necessidades e os interesses dos estudantes, valorizando a participação e as diversas experiências de vida, são mais significativas e promovem espaços de ensino e aprendizagem mais efetivos.

Para a introdução do conteúdo, adotou-se a proposta de “aula expositiva dialogada” (LIMA, 2008), na qual se destacam os seguintes movimentos: exposição das ideias prévias dos estudantes; problematização; tarefas para sistematização da aprendizagem; e incentivo à comunicação dos novos conhecimentos. Incluíram-se, ainda, estratégias promotoras de interatividade e trabalhos conciliando teoria e prática. Além desses, o incentivo ao diálogo foi essencial em todas as etapas do processo.

Referente ao primeiro movimento – exposição das ideias prévias –, a pesquisadora, no primeiro encontro, disse aos alunos que, para iniciar o estudo sobre o SR, era importante que eles pensassem o que sabiam a respeito do assunto. Os estudantes pediram para consultar o livro porque disseram não saber nada e não queriam escrever errado e tirar uma nota ruim. A pesquisadora orientou que eles pensassem sobre a expressão “sistema respiratório” e sobre que conhecimento vinha associado a isso. Complementou dizendo que não avaliaria pela correção do conteúdo, mas que atribuiria mais valor aos estudantes que se dispusessem a contribuir com ideias.

Partindo das anotações dos estudantes, a pesquisadora disponibilizou para manipulação um modelo caseiro do SR, feito por ela com garrafa pet e balão. O modelo chamou a atenção dos estudantes, que, com um pouco de vergonha, aceitaram pegá-lo. Logo que manipularam o modelo e fizeram as primeiras comparações com o seu próprio corpo, os estudantes já demonstraram maior descontração. Introduzindo a estratégia da problematização, ou seja, a proposição de “questionamentos significativos” (MORAES et al., 2000), a pesquisadora solicitou que os estudantes explicassem o experimento, relacionando-o com o funcionamento do seu próprio corpo. Também orientou para a discussão sobre algumas das anotações que eles haviam feito previamente. Nessa aula, o foco de estudo foi a fisiologia do sistema. Ao final do encontro, os estudantes responderam a questões sobre o conteúdo estudado..

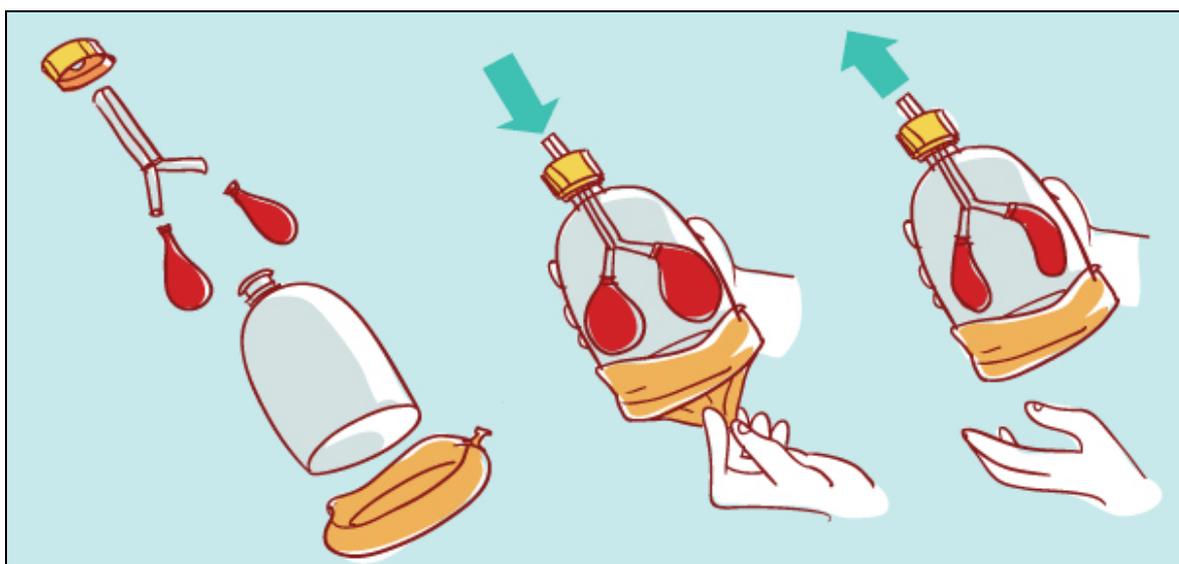


Figura 1 – Ilustração do modelo caseiro do Sistema Respiratório Humano. Fonte: Robles/Pingado.

No início da **aula 2**, procedeu-se a uma breve revisão sobre o conteúdo desenvolvido na aula anterior. Os estudantes mostraram-se participativos e buscavam as anotações no caderno para

retomar o conteúdo. Sua participação foi aumentando à medida que a pesquisadora ressaltava a importância das contribuições, principalmente em função de alguns colegas que haviam perdido a aula anterior. Os estudantes utilizaram o modelo para mostrar o funcionamento do sistema aos colegas faltantes. Seguiu-se o encontro com o estudo da morfologia do SR.

Atendendo às anotações prévias dos estudantes, foi proposta a realização de trabalho de pesquisa em grupo sobre doenças que afetam o SR. O material bibliográfico para pesquisa foi disponibilizado pela pesquisadora. Os grupos logo se organizaram e se dedicaram à atividade. Foi um momento de trabalho bastante descontraído, que possibilitou o compartilhamento de conhecimentos sobre as doenças entre os estudantes e deles com a pesquisadora.

Ao final da aula, os estudantes responderam a questões sobre o conteúdo. As respostas aparecem no Quadro 2, Aula 2. Na primeira parte do quadro, Aula 1, estão as anotações prévias ao estudo do SR. A ordem de ambas as atividades era a mesma e solicitava: “Anotar tudo o que você sabe sobre o sistema respiratório humano”.

Quadro 2 – Anotações prévias e anotações finais referentes à tarefa “Anotar tudo o que você sabe sobre o sistema respiratório humano”.

<b>Aula 1</b>
<p>Tem que estar sempre em bom funcionamento com muito ar puro (E1).  Lembro da faringe, brônquios e bronquíolos (E14).  Ar &gt; oxigênio para o sangue &gt; cérebro mantém células vivas &gt; volta gás carbônico &gt; meio ambiente (E4).  Pneumonia, bronquite, asma, bronquiolite, rinite, sinusite etc (E11).  Respiração, faz parte &gt; boca, nariz, laringe, traqueia, pulmão (E3).</p>
<b>Aula 2</b>
<p>“Respiração é a troca do gás carbônico pelo oxigênio que nos dá energia. O oxigênio é levado para as células e retirado o gás carbônico. Os órgãos da respiração nariz, faringe, laringe, pulmão, diafragma” (E2).  “Consiste em levar o oxigênio para o nosso corpo e com isso energia e extraíndo gás carbônico. Doenças são bactérias do ar que atingem os órgãos e muitas pessoas não sabem” (E15).  “Respiração ocorre a entrada de oxigênio e retirada de gás carbônico para poder ter energia. Os órgãos da respiração nariz, laringe, faringe, diafragma” (E16).</p>

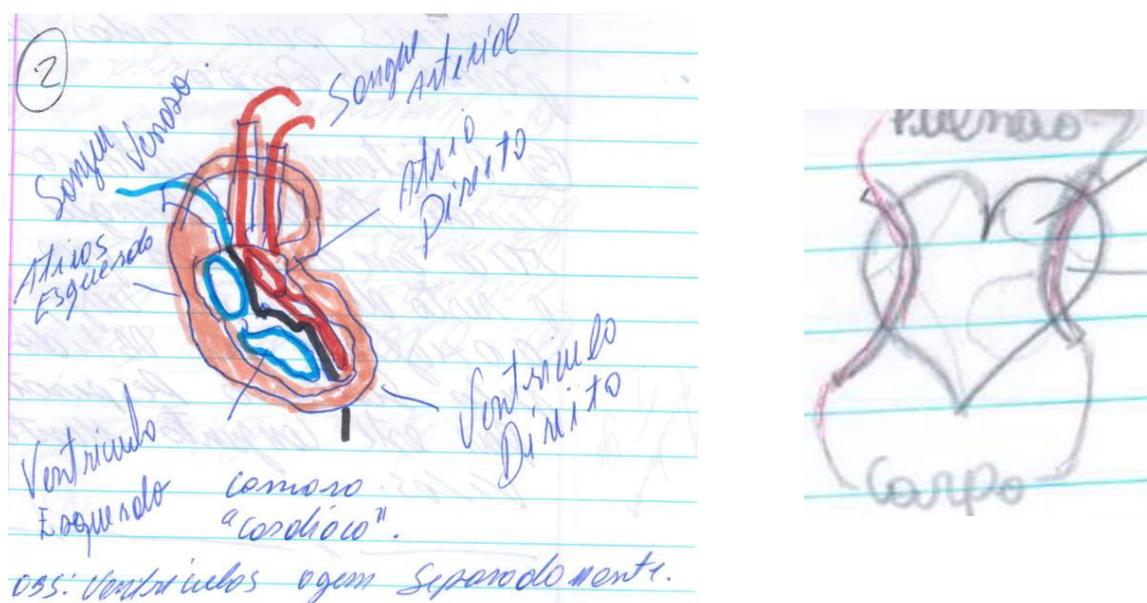
Comparando-se os registros dos estudantes, desde as anotações prévias até as feitas após as intervenções, fica evidente a maior organização do conhecimento. Os estudantes demonstram maior propriedade do assunto sobre o qual escrevem. A maioria aborda a fisiologia do sistema, a qual foi estudada juntamente com a manipulação do modelo do SR. Observou-se também que os estudantes já não sentem tanto receio em responder as tarefas sem consulta.

Destaca-se aqui o movimento de retomada do conteúdo ao final dos encontros, assim como aquele de revisão, logo no início da aula, como espaços que visaram possibilitar a sistematização dos novos conhecimentos e o exercício da comunicação. Conforme disposto por Lima (2008), a sistematização da aprendizagem é a oportunidade de os estudantes organizarem novas aprendizagens na medida em que são capazes de comunicá-las. Percebeu-se que, a cada encontro, a participação e envolvimento dos estudantes aumentavam.

Na **aula 3**, retomou-se o diálogo sobre a visita ao Museu, de modo a verificar o interesse e disponibilidade dos estudantes. Grande parte mostrou interesse e disponibilidade para visita em algum domingo, visto ser o único dia em que a maioria não trabalha. Alguns estudantes perguntaram se poderiam levar familiares. Ficou combinado que poderiam, porém apenas os estudantes teriam a isenção no ingresso.

Procedeu-se ao questionamento para possibilitar a emergência dos conhecimentos prévios dos alunos sobre Sistema Circulatorio Humano (SC). Diferentemente do início do primeiro encontro, a maioria dos estudantes imediatamente pegou uma folha de papel e, por conta própria, iniciou uma reflexão sobre o que já conhecia a respeito do assunto. Nessa tarefa, perguntou-se sobre as funções da circulação sanguínea e obteve-se o seguinte: “limpar o sangue sujo que circula pelo nosso corpo” e “levar e trazer o ar que respiramos para renovar o sangue” (1). A partir dessa escrita, foi proposto o estudo da fisiologia integrada entre os dois sistemas, SR e SC. Durante as intervenções, lançou-se o desafio “Por que o coração bate mais rápido e a respiração fica acelerada quando fazemos um esforço físico?” como forma de problematizar o conhecimento. Para contribuir com as discussões que se seguiram, apresentaram-se ilustrações referentes à circulação sanguínea e discutiu-se sobre a fisiologia e morfologia do SC.

Mais adiante, os estudantes tiveram que fazer representações das cavidades do coração. Essa tarefa foi inicialmente rejeitada pelos alunos, alegando que desenhar era para crianças. A pesquisadora argumentou, então, que seria uma tarefa fácil, eles fariam rápido e poderiam seguir para as próximas atividades. Diferente disso, a tarefa foi desafiadora para os estudantes, que acabaram por consultar o livro didático e algumas ilustrações trazidas pela pesquisadora. Conforme a tarefa foi sendo desenvolvida, os estudantes, nas discussões sobre o assunto, foram apresentando argumentos mais qualificados. Ao final do encontro, foram aplicadas questões referentes ao conteúdo.



Figuras 3 e 4 – Representações das cavidades do coração humano feitas pelos estudantes E10 e E14, respectivamente.

Iniciou-se a **aula 4** com uma rápida retomada referente ao estudo da aula anterior. Então seguiu-se para o reconhecimento dos conhecimentos prévios relativos aos tipos sanguíneos e sobre transfusão sanguínea. Os estudantes fizeram diversas perguntas sobre o assunto e preocuparam-se em entender mais sobre a transfusão de sangue relacionada ao seu tipo sanguíneo.

Alguns dos questionamentos foram “Como é para doar sangue? Dói?” (E10) e “Pode pegar uma doença se a agulha estiver contaminada?” (E17). O espaço proporcionado durante esse encontro está de acordo com as orientações da Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002). Dentre os objetivos do ensino, esclarece a Proposta, está o de possibilitar que os estudantes disponham de conhecimentos para debate e reflexão sobre hábitos e ações que garantam o gerenciamento do equilíbrio entre saúde e doença.

Por fim, os estudantes realizaram trabalho de pesquisa em grupo sobre doenças que afetam o SC, semelhante ao trabalho sobre o SR. O material bibliográfico mais uma vez foi disponibilizado pela pesquisadora. Novamente houve muito interesse por parte dos grupos em saber e compartilhar ideias sobre as enfermidades.

A **aula 5** ocorreu na sala onde ficava o projetor de slides, de maneira que os alunos assistiram a vídeos didáticos referentes ao funcionamento dos sistemas estudados. Por solicitação deles próprios, os vídeos foram vistos diversas vezes. Mencionaram terem considerado muito curioso e esclarecedor poder ver as imagens do funcionamento do corpo, como refere E12: “não sabia que dava pra ver o corpo por dentro. Vou procurar em casa outros vídeos sobre o corpo humano”. A pesquisadora acompanhou a projeção, realizando comentários e respondendo às dúvidas. No momento em que assistiam à parte que mostrava as trocas gasosas entre os pulmões e o sangue, outro estudante perguntou “A fumaça do cigarro entra até os alvéolos? O que a fumaça faz de ruim?”. A partir de tais questões, foi possível retomar os conteúdos de hematose e de doenças do sistema respiratório.

Na perspectiva da proposta pedagógica implementada, a exibição dos vídeos constituiu-se em oportunidade para favorecer a reconstrução do conhecimento dos estudantes. Foi um momento de sistematização das aprendizagens efetuadas, representando importante etapa para que o sujeito expresse sua elaboração intelectual sobre os novos conhecimentos, exercite sua capacidade de estabelecer relações entre distintos conceitos e associe os conhecimentos científicos com suas experiências cotidianas.

Após, a pesquisadora apresentou fotos da exposição do MCT-PUCRS, falou sobre a proposta interativa do Museu, as normas e atividades previstas. Combinou-se a melhor data para visita. Os estudantes fizeram diversas perguntas sobre os experimentos existentes no Museu. Perguntaram se veriam o corpo humano por dentro e se era verdade que havia fetos naturais expostos.

A **aula 6** ocorreu no Museu, e nove estudantes compareceram. As atividades haviam sido previamente combinadas, portanto observou-se um bom aproveitamento do tempo de visita. Os estudantes sabiam que teriam momentos para livre exploração dos espaços expositivos e também para a realização das tarefas que faziam parte da proposta pedagógica, com o objetivo de provocar, mais uma vez, a interação entre teoria e prática. Uma das atividades consistia em escolher um dos experimentos sugeridos pela pesquisadora que tratavam do assunto estudado, e, então, planejar uma apresentação para a pesquisadora e demais colegas que os acompanhavam. Inicialmente, a tarefa causou certa estranheza nos estudantes, que se manifestaram dizendo não ter intenção de realizá-la. A pesquisadora os incentivou, afirmando que eles tinham condições de fazer uma excelente explanação e que prestaria o auxílio necessário para elaboração da apresentação, de modo que não precisavam ter receio de serem corrigidos. Finalmente, os grupos interessaram-se pela tarefa e desempenharam-na com muita dedicação.

Em outro momento da visita, os estudantes foram convidados a conhecer o Laboratório Especial de Biologia do Museu. Esse espaço, e também os laboratórios de Física, Química e Matemática, são locais equipados para a experimentação prática, oferecendo variados modelos, jogos, reagentes e vidrarias, recursos multimídia, lupas e microscópios, entre outros. Qualquer instituição pode utilizar os laboratórios e solicitar também pessoal qualificado para o desenvolvimento de atividades práticas e oficinas. Assim, no Laboratório de Biologia, os estudantes manipularam um modelo em proporções reais com os órgãos humanos. Também foi orientada a manipulação de microscópios para visualização de células de mucosa bucal e esfregaço sanguíneo. Muitos demonstraram enorme interesse em montar e desmontar o modelo humano e, enquanto isso, fizeram diversas perguntas sobre os órgãos, sua posição e funções. Igualmente dedicaram tempo e

mostraram curiosidade em conhecer e manipular o microscópio e identificar estruturas das células visualizadas.

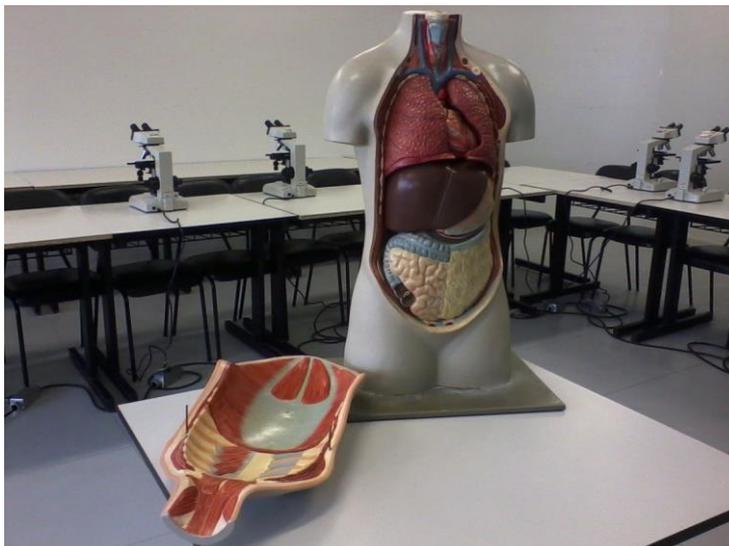


Figura 5 – Foto do Laboratório de Ensino de Biologia, mostrando o modelo dos órgãos humanos e os microscópios.

Dentre as contribuições do espaço expositivo do Museu para o ensino, destacam-se a interatividade, como forma de sensibilizar o estudante para as propostas de estudo, e a possibilidade de conciliação entre teoria e prática, de maneira a tornar os conteúdos mais significativos. Uma vez sensibilizados para as propostas e identificando na prática alguns fenômenos, a pesquisadora pôde mediar as interações, trazendo os conhecimentos teóricos associados aos fenômenos observados. Sobre a interatividade, Borges, Lima e Imhoff (2008) escrevem que “trabalhos interativos e participativos favorecem o desenvolvimento da inteligência, da autonomia, da criticidade!”. Em relação à conciliação entre teoria e prática, Moraes e Lima (2004, p.199) afirmam que “quando se parte só da teoria sem levar em consideração a prática, o tema fica, muitas vezes, distante da realidade. Para que tenha fundamento, a teoria deve condizer com a prática”. Nesse sentido, os estudantes comentam sobre a visita à área expositiva: “Eu achei muito emocionante!” (E15). “[...] tem muita coisa que me impressionou!” (E3). “Conheci e vi coisas que não tinha visto ainda. Foi positivo visitar a sala de microscópio e poder tocar” (E1). “Lá interagimos direto com o corpo humano” (E4).

De volta à escola, a **aula 7** foi dedicada ao diálogo sobre a experiência de visitação. Mesmo os estudantes que não foram ao Museu participaram, escutando os colegas que, entusiasmados, comentavam sobre os experimentos. A pesquisadora disponibilizou fotos impressas que mostravam os estudantes interagindo com os experimentos. Solicitou-se, então, que se organizassem nos mesmos grupos que haviam se formado durante a visita ao Museu e que rerepresentassem à turma o experimento que haviam escolhido para realizar a tarefa de apresentação no Museu. Novamente os estudantes ficaram um pouco constrangidos, porém, motivaram-se em seguida. Durante as apresentações, os demais escutaram com muita atenção e também fizeram perguntas aos colegas, que, ao responderem, demonstraram envolvimento com a atividade e aprendizagem realizada. Cada grupo que se apresentava mostrava maior segurança e interesse em expor suas experiências e conhecimentos.

Após essa atividade em que se valorizou a participação dos estudantes para a construção dos conhecimentos, todos realizaram uma prova final referente aos conteúdos estudados. Observou-se, então, que os estudantes realizaram a tarefa com segurança, demonstrando bom desempenho.

Essa condição teve como parâmetro os seguintes critérios: uso correto de termos científicos e explicação correta sobre a fisiologia da respiração e da circulação.

Finalmente, solicitou-se o preenchimento de um questionário final para apreciação do projeto desenvolvido. Os estudantes comentaram que as propostas atenderam a muitas das suas curiosidades e necessidades cotidianas. Avaliaram como positivas as aulas em que o aluno participa, falando e escrevendo sobre os conteúdos e situações relacionadas e afirmaram que visitar o Museu contribuiu para o estudo de ciências.

## Resultados e discussão

A seguir analisa-se o processo de complexificação do conhecimento percorrido pelos estudantes, utilizando-se, como parâmetro de análise, as especificações expressas nas avaliações do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), que consideram mais importantes a formação do estudante não centrada em conteúdos específicos, mas nas habilidades e competências que formarão o sujeito capaz de responder com tranquilidade aos desafios do mundo moderno relativamente às demandas científicas e tecnológicas, dentre as quais destacam-se: identificar assuntos científicos presentes em seu cotidiano, diferenciando-os de situações que empregam o senso comum; usar seus conhecimentos para interpretar assuntos científicos; e argumentar sobre questões da ciência e da tecnologia, contribuindo de forma consciente para o bem comum (BRASIL, 2008). Conforme a pontuação nas avaliações, o estudante é situado em um nível que informa o que ele é capaz de fazer. Em uma escala crescente, os estudantes: apresentam conhecimento científico bastante limitado; demonstram conhecimentos científicos suficientes para fornecer explicações referentes a situações familiares; são capazes de utilizar conceitos científicos para explicar fenômenos e aplicar estratégias simples de pesquisa; relacionam conteúdos de disciplinas diversas com situações de seu cotidiano; argumentam sobre questões de nível pessoal, social ou global baseados em conhecimentos científicos (BRASIL, 2008). Tais parâmetros foram usados para acompanhar a ampliação do conhecimento pelos estudantes durante o desenvolvimento da proposta pedagógica.

Inicialmente, destaca-se a atividade de levantamento prévio aplicada no primeiro encontro, em que se solicitou que os estudantes anotassem tudo o que soubessem sobre o SR: como ele funciona, quais são os órgãos, as doenças e as curiosidades relacionados. Alguns depoimentos são transcritos a seguir: “Lembro-me das vias aéreas, dos pulmões, da traqueia, dos brônquios, bronquíolos e da absorção do oxigênio pelo organismo, que é essencial para a vida. E também das doenças respiratórias, como viroses, pnêmônias e entre outros” (E7); “Brônquios e bronquíolos, faringe e laringe, traqueia. Doenças relacionadas ao pulmão: bronquite, bronqueolite, asma, enfisema pulmonar” (E8); “Bom não me lembro muito. Mas tem algumas doenças que são causadas pela respiração. Quando respiramos e aspiramos as bactérias, prejudica os bronquíolos. Tem muitas outras doenças” (E10).

Tarefa semelhante foi solicitada ao final do segundo encontro, quando se encerrou o estudo sobre o SR. Destacam-se as seguintes anotações: “Respiração: ocorre a entrada de oxigênio e retirada de gás carbônico para poder ter energia. Os órgãos da respiração: nariz, laringe, faringe, diafragma” (E16); “Respiração é a troca do gás carbônico pelo oxigênio que nos dá energia. O oxigênio é levado para as células, e retirado o gás carbônico. Os órgãos da respiração: nariz, faringe, laringe, pulmão, diafragma” (E2); “Consiste em levar o oxigênio para o nosso corpo e, com isso, energia, e extraindo gás carbônico. Doenças: são bactérias do ar que atingem os órgãos e muitas pessoas não sabem” (E15).

Na tarefa de levantamento prévio, os estudantes demonstraram conhecimento limitado sobre o SR e puderam identificar, de uma forma simples, poucas terminologias associadas ao

conteúdo. A maioria citou o nome de órgãos e algumas doenças. Ressaltaram a importância do processo para a manutenção do organismo, mas não souberam explicar o processo fisiológico. Segundo a escala oferecida pelo PISA (2006), a capacidade demonstrada pelos estudantes na primeira tarefa estava em um nível inferior de competência. Já na tarefa de finalização, os estudantes alcançaram um nível mais satisfatório. Na tarefa de finalização do estudo, os estudantes identificaram, entre outros órgãos, o diafragma. O funcionamento desse músculo foi estudado junto com a prática com o modelo de garrafa pet. Demonstraram conhecimentos de fisiologia e do processo de trocas gasosas, sendo capazes de explicar, mesmo que de modo simples, os fenômenos de forma científica. Relacionaram o conteúdo à situação cotidiana, como mencionou o estudante sobre o câncer de pulmão. Também refletiram em um nível mais amplo que o pessoal quando evidenciaram as problemáticas relacionadas à higiene e à transmissão de doenças.

Entre esses dois momentos, aplicação da tarefa de levantamento prévio e da tarefa de finalização, destacam-se algumas atividades nas quais os estudantes demonstraram suas capacidades. Iniciando o estudo sobre o SR, propôs-se a interação com um modelo feito de garrafa pet e balão que representa os movimentos da respiração. No diálogo proposto, identificaram-se os movimentos que ocorriam com o balão que estava no interior da garrafa, devido à movimentação de outro balão, posicionado na parte inferior da garrafa. Foi solicitado aos estudantes que relacionassem as peças do modelo com os órgãos do SR. Os estudantes identificaram o nariz, o pulmão e o diafragma.

Na sequência dessa atividade, os estudantes foram convidados a explicar os movimentos respiratórios, com base na observação do modelo. Por meio do diálogo, a pesquisadora buscou incentivá-los a “explicar fenômenos cientificamente” de modo que os estudantes foram orientados no processo para “identificar descrições apropriadas, explicações e previsões” (PISA, 2009, p. 35). Observa-se o êxito da proposta nas anotações dos sujeitos: “Ao contrair o diafragma, damos mais espaço para o ar entrar, e, ao relaxar nosso pulmão não fica esticado porque é menor o espaço” (E1), “Quando o músculo diafragma está normal, o pulmão relaxa. Quando o diafragma está contraído, o pulmão enche” (E8), e “Expiração: o diafragma relaxa e expira o ar dos pulmões para fora do nosso corpo. Inspiração: o diafragma se contrai enchendo os nossos pulmões de ar e fazendo assim o trabalho de respiração corporal” (E7).

Para ir além das tarefas de descrição de fenômeno e identificação de terminologias, a atividade comentada na sequência pretendia que os estudantes pudessem usar os seus conhecimentos para interpretar um contexto científico. Foi proposto um desafio em que se anunciavam os sintomas de uma doença e, então, se solicitava ao aluno que se pronunciasse sobre as causas e consequências, com base nos conhecimentos estudados. Como eles demonstraram alguma dificuldade na tarefa, ela foi retomada em outro encontro, quando então responderam de forma mais completa. O desafio era o seguinte: “Enfisema pulmonar é uma doença muito frequente em pessoas fumantes. Os sintomas da doença incluem dificuldade em respirar, aumento das batidas do coração e coloração roxa nas extremidades dos membros do corpo. Na doença, ocorre a perda de elasticidade dos pulmões e a obstrução das vias respiratórias. Dessa forma, os alvéolos, rígidos, permanecem sempre cheios de ar mesmo após a expiração”. E a tarefa era responder: Pergunta 1 – “Você acha que o ar, não sendo renovado nos alvéolos, influencia de alguma forma as trocas gasosas? Como?”; Pergunta 2 – “Como se pode explicar o aumento das batidas do coração?”; Pergunta 3 - “Como se pode explicar que as extremidades dos membros se tornam roxas?”. As respostas comentadas abaixo se referem a um segundo momento, quando foi retomada a tarefa.

Respostas à pergunta 1: “Eu acho que sim, porque o ar, não sendo renovado, nos impede de dar entrada de oxigênio e a saída de gás carbônico” (E17) e “Sim, porque se o gás carbônico não sai, o oxigênio não entra” (E5). Outras respostas foram muito semelhantes a essas.

Respostas à pergunta 2: “No sangue, está o oxigênio que o corpo precisa” (E1); “Se falta ar, falta oxigênio para o corpo, e o sangue compensa” (E6); “Respirando com dificuldade, o coração bate mais pra levar mais gás” (E10).

Respostas à pergunta 3: “Falta de oxigênio” (E2); “Pela dificuldade da própria doença, menos oxigenação no pulmão” (E13); “Por falta de sangue arterial” (E1); “Por as vias respiratórias estarem obstruídas, o oxigênio demora a percorrer o nosso corpo, assim, sem o oxigênio necessário, ocorre essa mudança de coloração nas extremidades” (E5).

Essa tarefa foi proposta ao final do estudo do SR, e foi retomada quando se estudava o SC. Nesse momento de retomada, para discutir a pergunta 1, a pesquisadora retomou a ilustração sobre o processo de hematose, e os estudantes não tiveram muita dificuldade. A pergunta 2 já se referia ao SC, e foi aquela em que os estudantes tiveram mais dificuldade enquanto ainda não haviam estudado esse sistema. Após o estudo, verificou-se que os comentários foram bastante completos e demonstravam bom entendimento do conteúdo. A pergunta 3 gerou mais comentários porque alguns disseram ter parentes que sofreram com o sintoma de extremidades roxas do corpo. Assim, os alunos demonstraram maior segurança ao responderem. Percebeu-se que os estudantes são capazes de utilizar conceitos científicos para explicar fenômenos. Observou-se boa compreensão quando mencionaram a atuação em parceria do SR e do SC. Para responderem a essas questões, foi necessário que os estudantes relacionassem conhecimentos envolvendo áreas diversas, como anatomia e fisiologia. Eles foram capazes de selecionar informações de uma série de dados e fornecer explicações com base em dados científicos.

Referente ao exercício da argumentação, destacam-se alguns episódios que ocorreram durante a visita ao MCT-PUCRS, momento em que os estudantes formaram grupos para visitar alguns experimentos e realizar as atividades previstas na proposta pedagógica. Comentou-se, inicialmente, sobre o experimento “O coração”, o qual mostra o referido órgão feito de acrílico transparente, colorido de azul e vermelho, em três dimensões, de tamanho gigante. O experimento não trazia conceitos teóricos. As questões propostas foram: “Qual a função do coração? Como é o nosso coração por dentro? Por que está pintado de azul e vermelho?”. Os estudantes disseram que não saberiam responder, que não tinham trazido material. Vinham a todo o momento solicitar a ajuda da pesquisadora, que perguntou a eles se tinham conversado entre si e trocado ideias. Disseram que não, e a pesquisadora sugeriu que trabalhassem em parceria. Junto aos estudantes, então, a pesquisadora observou o experimento, encorajou a interação e fez apontamentos como os descritos abaixo:

Pesquisadora (P): “Vimos em aula que o sangue circula pelo nosso corpo levando oxigênio e nutrientes e carregando também resíduos para serem eliminados. Então, o sangue vem do corpo, passa pelo coração, é encaminhado para o pulmão, e deste retorna ao coração, de onde é mandado para o corpo. Qual a atividade do coração nesse processo, qual sua função?”

Estudante (E2): “O coração que manda o sangue pro corpo”.

P: “OK. E esse experimento tá mostrando como é o nosso coração, só que aqui mostra num tamanho grande. O que tá mostrando dentro do coração?”

E2: “Ah, lembrei! As câmaras do coração, o átrio e ventrículo. Aqui, átrio do lado direito e do lado esquerdo e ventrículo, também dois”.

E7: “Eu já sei dizer que é azul esse lado do coração, que passa sangue venoso, sem oxigênio, e vermelho porque passa sangue arterial, com oxigênio.”

Outro grupo, dos estudantes E4, E12 e E16, apresentou seu experimento. Próximo ao experimento referido acima, estava o experimento “Circulação”, formado por uma figura humana em três dimensões e transparente. Apertando o botão referente à “circulação pulmonar”, ilumina-se um trajeto que compreende coração e pulmões. Apertando o botão referente à “circulação sistêmica”, ilumina-se um trajeto que se estende do coração aos membros. Os estudantes deveriam explicar a grande circulação, a circulação pulmonar e falar sobre o sangue venoso e arterial. Primeiramente, os estudantes ficaram tímidos e olharam uns para os outros. A pesquisadora apontou que deveriam observar as luzes e fez diversas perguntas para que observassem o caminho que as luzes percorriam. Apertando o botão “circulação pulmonar”, a pesquisadora perguntou: “As luzes representam o nosso sangue correndo pelas veias e pelas artérias, e as luzes estão fazendo um caminho que passa por quais órgãos?”

E16: “Coração e pulmão?”

P: “Certo”. Apertando o botão “grande circulação”, perguntou: “Que caminho o sangue tá fazendo?”

E16: “Do coração levando oxigênio para o nosso corpo”.

E16: “E o sangue deixa o oxigênio no corpo, e o gás carbônico tem que ir pra fora”.

Após, a pesquisadora pediu que os estudantes escrevessem essas respostas. Os alunos foram um a um complementando as observações dos colegas e, finalmente, registraram: “O sangue percorre todo o nosso corpo para levar oxigênio. O sangue sai do coração e passa pelos pulmões e pega oxigênio. Deixa o oxigênio nos órgãos, e o sangue venoso é carregado de gás carbônico para levar embora do corpo”.

Após a apresentação desses dois episódios, verifica-se que as tarefas propostas foram muito importantes para incentivar o exercício da argumentação. Os estudantes, que estavam inicialmente tímidos, não reconheciam seus próprios conhecimentos sobre o conteúdo. Conforme as indicações do PISA, a prática da argumentação é fator importante para a formação de uma competência científica. Na interação com textos científicos, os estudantes puderam identificar terminologias relativas a esse contexto. Na interação com modelos no ambiente escolar e com os experimentos no ambiente do Museu interativo, promoveram-se espaços para a reconstrução de conhecimentos e estimulou-se a argumentação, observando-se, assim, o refinamento dos conhecimentos referentes aos sistemas estudados.

Afirma-se, por fim, que elementos incorporados à proposta pedagógica em tela, como a valorização das experiências de vida dos estudantes e o incentivo ao diálogo em aula, aliados a oportunidades para escrever e desenhar, expressar ideias, articular teoria e prática, elaborar argumentos para demonstrar as compreensões efetuadas sobre conteúdos conceituais, abrem espaço para a reconstrução e o aprimoramento do conhecimento. Vale lembrar que o professor desempenha papel fundamental nesse processo, tanto na perspectiva de elaboração de situações de aprendizagem consistentes e coerentes com a ideia de apropriação significativa de conhecimentos, quanto no que diz respeito à orientação das discussões no ambiente da aula, de modo a garantir a participação ativa dos estudantes nos debates realizados.

### **Considerações finais e implicações do estudo**

Verificou-se que as estratégias utilizadas na situação de ensino, as quais tiveram o objetivo de motivar alunos de uma turma de EJA, com a valorização de suas experiências de vida e a elaboração de atividades com foco no diálogo e na interatividade, tornaram o estudante mais disponível à proposta e à aprendizagem. Observou-se que a visita ao MCT-PUCRS evidenciou a

importância da interatividade com experimentos, despertando sensações de encantamento e interesse por assuntos da ciência e da tecnologia. Também foi capaz de promover a socialização e o compartilhamento de saberes. Constatou-se que os encaminhamentos didáticos conduziram a bons resultados, sendo possível notar a ampliação do acervo de conhecimentos/informações sobre os temas abordados por parte dos alunos, jovens e adultos, que participaram das atividades.

Como decorrência do estudo e das reflexões empreendidas ao longo do processo, foi possível delinear algumas recomendações para ampliar a eficiência de propostas para o ensino de ciências voltadas aos estudantes da EJA, conforme expõe-se a seguir.

É essencial, logo nos primeiros contatos com a turma, estabelecer estratégias para conhecê-la, identificando suas motivações e seus desejos referentes ao estudo de ciências. A partir desse reconhecimento, é possível elaborar um programa de atividades específico, direcionado aos interesses do grupo de estudantes.

A solicitação de que os alunos escrevam suas ideias iniciais sobre o conteúdo conceitual a ser trabalhado possibilita-lhes a explicitação do conjunto de sentidos e representações de que dispõem sobre o tema em foco e permite ao professor o reconhecimento desses conhecimentos prévios. O interesse do grupo aumenta quando são criadas oportunidades para elaboração de perguntas escritas sobre o que gostariam de saber a respeito do conteúdo que vai ser estudado, e também quando podem comentar o que sabem com os colegas e expor suas ideias à turma. O incentivo à anotação de dúvidas e curiosidades no caderno e no quadro-verde é outro modo de engajá-los na tarefa e revela-se uma boa estratégia para que o professor colete informações sobre o conhecimento prévio da turma, além de indicar a ele possibilidades de organização da situação de ensino.

A aula expositiva pode ser reinterpretada, incluindo a problematização como aspecto essencial. Nesse sentido, cabe ao professor criar situações-desafio, abordando aspectos relevantes e presentes na vida dos estudantes. Tais situações consistem em tentativas de aproximar a teoria e a prática e representam, ainda, oportunidades para o aluno lidar com conceitos que ele não domina. A busca por respostas ao desafio encaminha para um esforço de compreensão e participação ativa no processo de aprendizagem. A reunião de elementos, em fontes diversas de informação, exige, ainda, reflexão e organização de ideias a fim de construir explicações coerentes e suficientes e a explicitação desses argumentos demonstram a compreensão efetuada sobre os conceitos trabalhados.

Por fim, destaca-se que o estabelecimento de vínculo de parceria, de confiança do professor com os estudantes, e o permanente incentivo a eles permite que os alunos se sintam mais seguros em relação aos próprios conhecimentos e essa talvez seja a dimensão mais importante da prática docente, isto é, o reconhecimento de que o "trabalho do professor é o trabalho do professor com seus alunos e não o trabalho do professor consigo mesmo" (FREIRE, 1997).

### **Referências bibliográficas**

ALMEIDA, A. M. **Desafios da relação museu-escola**. Comunicação & Educação. São Paulo, set./dez. 1997.

AUGUSTINHO, E. **O ensino de ciências na educação de jovens e adultos: uma avaliação nas escolas da Baixada Fluminense Nilópolis**. Rio de Janeiro. 2010. Dissertação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, RJ, campus Nilópolis, 2010.

- BARBOSA, J.P.V; BORGES, A.T. **O entendimento dos estudantes sobre energia no início do Ensino Médio**. Caderno Brasileiro de Física, 23, 2, 182-217. 2006.
- BITTER, D. **Museu como lugar de pesquisa**. TV Escola/Salto para o futuro. Rio de Janeiro – RJ. 2009.
- BÖCK, V. R. **Motivação para aprender e motivação para ensinar: reecantando a escola**. Porto Alegre: CAPE – Centro de Aperfeiçoamento em Psicologia Escolar, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 336. 2010.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R.; IMHOFF, A. L. **Contextualização no âmbito do projeto nº 057 CAPES/FAPERGS: Observatório da educação, Museu Interativo e educação em ciências**. In: BORGES, R.M.R.; MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R. **Museu Interativo: fonte de inspiração para a escola**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do Ensino Fundamental Ciências Naturais – 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 2002. v.3.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Resultados Nacionais Pisa 2006: **Programa Internacional de Avaliação de Alunos**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: O Instituto, 2008.
- COIMBRA, D.; GODOI, N.; MASCARENHAS, Y. P. **Educação de jovens e adultos: uma abordagem transdisciplinar para o conceito de energia**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol. 8, nº 2. 2009.
- D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena. 1997.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. – Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed. 2006.
- FALCÃO, A. **Museu como lugar de memória**. TV Escola/Salto para o futuro. Rio de Janeiro – RJ. 2009.
- FORGIARINI, M. S.; AULER, D. **A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. vol.8 nº2. 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- LAMBACH, M.; MARQUES, C. A. **Ensino de química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente**. Investigações em Ensino de Ciências. vol. 14 nº 2, pp. 219-235. 2009.
- LIMA, V. M. R.; PAAZ, A. **Reflexões sobre o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos**. Ciênc. let., Porto Alegre, n. 40, p. 124-139, jul./dez. 2006.
- \_\_\_\_\_. **Aula expositiva**. In: GRILLO, M. C.; FREITAS, A. L. S.; GESSINGER, R. M.; LIMA, V. M. R. (Org.). **A gestão da aula universitária na PUCRS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D. **A Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU. 1986.

MALAFAIA, R.; RODRIGUES, A. S. L. **Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental.** Revista brasileira de biociências. v.7, nº3. 2009.

MARANDINO, M. **Interfaces na relação Museu-Escola.** Cad.Cat.Ens.Fis. v. 18, nº1: p.85-100, abr. 2001.

MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

\_\_\_\_\_; LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos.** 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

\_\_\_\_\_. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais.** 2006. Texto digitado.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. – 224p.

MORTIMER, E. F. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais.** São Paulo, Sp, 1994. TESE (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1994.

MUENCHEN, C.; AULER, D. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos.** *Ciência & Educação.* v. 13, nº 3, p. 421-434, 2007.

PIRES, V. B. **A prática no ensino de ciências na educação de jovens e adultos em escolas municipais de São Mateus, estado do Espírito Santo.** Espírito Santo. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Departamento de Educação e Ciências Humanas. 2012.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diário Del Profesor: um recurso para la investigación en el aula.** Díada Editora S.L., 2000.

STAKE, R. **Pesquisa Qualitativa.** Estudando como as coisas funcionam, Porto Alegre: Penso. 2011.

VILANOVA, R; MARTINS, I. **Discursos sobre saúde na educação de jovens e adultos: uma análise crítica da produção de materiais educativos de ciências.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* vol. 7 nº3. 2008.