

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

SAULO VERÇOSA NICÁCIO

VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS
UTILIZANDO PRÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Maceió, Alagoas

Março, 2015

SAULO VERÇOSA NICÁCIO

**VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS
UTILIZANDO PRÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino de Biologia.

Orientadora:

Profa. Titular Dra. Monica Dorigo Correia

Maceió, Alagoas

Março, 2015

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

N582v Nicácio, Saulo Verçosa.

Visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos utilizando práticas do ensino de ciências / Saulo Verçosa Nicácio. – 2015.

76 f. : il.

Orientadora: Mônica Dorigo Correia.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Maceió, 2015.

Inclui bibliografia.

1. Fisiologia humana – Aprendizagem. 2. Corpo humano – Funcionamento.
3. Educação científica. 4. Educação – Aulas práticas. 5. Jogos didáticos. I. Título.


CDU: 612:37


SAULO VERÇOSA NICÁCIO


**VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS
UTILIZANDO PRÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

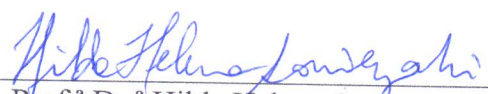
Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de Biologia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 27 de março de 2015.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Dr.^a Monica Dorigo Correia
Orientadora e presidente
(ICBS/UFAL)


Prof.^a Dr.^a Melissa Fontes Landell
(ICBS/UFAL)


Prof.^a Dr.^a Edma Carvalho de Miranda
(IQB/UFAL)


Prof.^a Dr.^a Hilda Helena Soverzski
(ICBS/UFAL)

A Yhwh, meu eterno Criador, Redentor e Amigo. Aos meus pais, por acreditarem e investirem e à minha doce Adriana, por me fazer um homem completo e realizado.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus que conheci desde minha infância e se revelou a mim como pai, companheiro e inspiração constante, me guiando e sustentando em seus braços durante toda minha trajetória. A Ele a glória e o louvor para sempre.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pela bolsa parcial concedida que foi de grande importância para a execução desta dissertação.

Ao meu pai Samuel Ferreira Nicácio, e à minha mãe Maria Zilda Verçosa Nicácio, os responsáveis por toda minha trajetória educacional, pois investiram tudo o que puderam, e às vezes o que nem podiam, em minha formação acadêmica desde a educação básica até os dias de hoje. Vocês são meus tesouros e meu porto seguro, minha maior herança é tê-los ao meu lado.

À minha querida Dri, Adriana Gomes de Almeida Nicácio, pois nossa parceria vai além do casamento, de colegas de sala na graduação a colegas de turma no mestrado, foram muitas aventuras, dificuldades e discussões calorosas, mas também de longos períodos de risadas e compreensão. Sem você seria impossível. Obrigado por ser o melhor lado de mim. Te amo!

À Profa. Titular Dra. Monica Dorigo Correia, minha orientadora durante esta jornada, por tudo o que aprendi ao seu lado, por não me deixar desistir e pelo incentivo constante a continuar progredindo em minha carreira acadêmica.

A todos os professores que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), em especial às professoras Dra. Hilda Helena Sovierzoski e Dra. Anamelea de Campos Pinto, por contribuírem na minha formação e indiretamente na construção deste trabalho, assim como a secretária, Mônica França da Silva Barros, sempre disponível a auxiliar nas diversas solicitações.

Agradeço ainda aos meus colegas de curso da Turma 2012, em especial à Adriana Kelly Santos da Silva e Alberli de Gusmão Oliveira, por vivenciarmos as mesmas situações juntos, apoiando uns aos outros e dividindo vários momentos de conflitos e descontração.

RESUMO

O conteúdo da disciplina de Ciências relacionado à fisiologia humana é geralmente dividido em grupos que representam sistemas distintos, levando o aluno à compreensão das funções de cada um deles. Porém, sugerindo que os sistemas fisiológicos humanos atuam de maneira particular sem realizar qualquer interação com outros sistemas e estruturas do corpo humano. Diante desta realidade, o objetivo da presente pesquisa foi utilizar metodologias de ensino, como aulas práticas e jogos educativos, visando promover o aprendizado significativo dos temas relacionados à fisiologia humana. Propõem então, estimular a capacidade de perceber e compreender a interação existente entre as estruturas responsáveis pelo funcionamento do corpo humano. Para isto foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa, com a aplicação de seis questionários objetivos anônimos e distintos para alunos e professores do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Maceió/AL. A pesquisa ocorreu em três etapas distintas: a) coleta de dados para diagnóstico inicial, b) obtenção de informações referente ao conhecimento prévio dos alunos e ao conhecimento obtido após aulas teóricas e práticas, c) elaboração e avaliação de um produto educacional, visando facilitar a compreensão dos sistemas fisiológicos humanos de maneira integrada pelos alunos. A maioria dos alunos participantes apresentou dificuldades em relacionar as funções dos vários sistemas entre si e explicar as situações propostas nos questionários aplicados, tanto no diagnóstico inicial, quanto após a ministração das aulas teóricas e práticas. No entanto, após a utilização de uma ferramenta didática lúdica os resultados obtidos foram mais satisfatórios, uma vez que os alunos obtiveram melhor desempenho ao solucionar as questões abordadas no último questionário sobre as relações existentes entre os diferentes sistemas fisiológicos humanos. As metodologias que são comumente utilizadas por professores de Ciências para trabalhar as interações da fisiologia humana se mostraram mais eficazes quando houve o auxílio de ferramentas lúdicas, pedagógicas e interativas, que tornaram o processo de aprendizagem mais ativo e participativo.

Palavras-chave: Aprendizagem, Aulas Práticas; Corpo humano; Jogos didáticos, Educação Científica.

ABSTRACT

The content of the discipline of Sciences related to human physiology is generally divided into groups representing different systems, leading the student to understand the functions of each. However, suggesting that human physiological systems operate in a particular manner without performing any interaction with other systems and structures of the human body. Given this reality, the objective of this research was to use teaching methods, as practical lessons and educational games in order to promote meaningful learning issues related to human physiology. Propose then stimulate the ability to perceive and understand the interaction between the structures responsible for the functioning of the human body. For this, a qualitative and quantitative survey was conducted with the use of anonymous questionnaires six goals and different for students and teachers of the 8th year of elementary school at a public school in the city of Maceió / AL. The research took place in three distinct stages: a) data collection for initial diagnosis, b) obtaining information regarding the students' prior knowledge and knowledge obtained after theoretical and practical classes, c) development and evaluation of an educational product, to facilitate the understanding of human physiological systems in an integrated manner by the students. Most of the participating students had difficulties in relating the functions of the various systems to each other and explain the situations proposed in the questionnaires, both at initial diagnosis, and after the administration of the theoretical and practical classes. However, after use in a playful teaching tool the results were most satisfactory, since students performed better in resolving the issues raised in the last questionnaire on the relationship between the different human physiological systems. The methodologies that are commonly used by science teachers to work the interactions of human physiology have proven most effective when there was the aid of recreational, educational and interactive tools that have made the most active and participatory learning process.

Key words: Learning, Practice Classes; Human body; Educational games; Science education.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1 - VERIFICAÇÃO DA ABORDAGEM INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Figura 1 - A causa do ato de engasgar no corpo humano	24
Figura 2 - Como ocorre o transporte do cálcio até os ossos	24
Figura 3 - Relação entre aumento do ritmo cardíaco e o esforço físico	25
Figura 4 - Qual estrutura está diretamente associada ao funcionamento dos quatro sistemas fisiológicos	26
Figura 5 - Processo responsável pela eliminação de materiais indesejáveis no sangue	26
Figura 6 - Instituição de atuação dos professores de Ciências	27
Figura 7 - Contribuição da formação acadêmica nas práticas de ensino	27
Figura 8 - Satisfação com relação aos recursos disponíveis nas aulas	28
Figura 9 - Frequência com que promovem aulas práticas de fisiologia humana	28
Figura 10 - Fator atribuído para a dificuldade dos alunos na percepção integrada	29

Artigo 2 - ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS.

Figura 1 - Conhecimento prévio dos alunos	41
Figura 2 - Conhecimento adquirido pelos alunos após aulas teóricas	43
Figura 3 - Conhecimento adquirido pelos alunos após aulas práticas	45

Artigo 3 - USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS.

Figura 1 - Jogo “Corpo Conectado” elaborado por uma das equipes de alunos da Turma B	54
Figura 2 - Resultado geral da avaliação do conhecimento dos alunos após utilização do jogo	58

PRODUTO EDUCACIONAL

Figura 1 - Tabuleiro do Jogo Educacional “Corpo Conectado”	63
Figura 2 - Página inicial do jogo “Corpo Conectado”	64
Figura 3 - Diferentes telas do jogo “Corpo Conectado”	64
Figura 4 - Diferentes telas do jogo “Corpo Conectado”	65
Figura 5 - Página final do jogo “Corpo Conectado”	66

LISTA DE TABELAS

Artigo 2 - ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS.

Tabela 1 - Conhecimento prévio dos alunos	42
Tabela 2 - Conhecimento dos alunos após as aulas teóricas	44
Tabela 3 - Conhecimento dos alunos após as aulas práticas	45

Artigo 3 - USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS.

Tabela 1. Resultados obtidos no questionário, com destaque para as respostas corretas	57
---	----

LISTA DE QUADROS

Artigo 1 - VERIFICAÇÃO DA ABORDAGEM INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Quadro 1 - Conhecimento dos alunos sobre a integração dos sistemas do corpo humano	22
Quadro 2 - Questionário aplicado a professores de Ciências do Ensino Fundamental	23

Artigo 2 - ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS.

Quadro 1 - Conhecimento prévio dos alunos relacionado aos sistemas do corpo humano	37
Quadro 2 - Conhecimento dos alunos após assistirem as aulas teóricas	38
Quadro 3 - Conhecimento dos alunos após participarem das aulas práticas	39

Artigo 3 - USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS.

Quadro 1 - Questionário aplicado a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental	55
---	----

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
3 Artigo 1 - VERIFICAÇÃO DA ABORDAGEM INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL	19
3.1 INTRODUÇÃO	20
3.2 METODOLOGIA	21
3.3 RESULTADOS	23
3.3.1 Primeira etapa – Alunos do Ensino Fundamental	23
3.3.2 Segunda etapa – Professores de Ciências	27
3.4 DISCUSSÃO	29
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
3.6 REFERÊNCIAS	32
4 Artigo 2 - ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS	34
4.1 INTRODUÇÃO	35
4.2 METODOLOGIA	36
4.2.1 Práticas de digestão	39
4.2.2 Prática de respiração	40
4.2.3 Prática de circulação	40

4.2.4 Prática de excreção	40
4.3 RESULTADOS	41
4.3.1 Conhecimento prévio	41
4.3.2 Aulas teóricas	42
4.3.3 Aulas práticas	44
4.4 DISCUSSÃO	46
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
4.6 REFERÊNCIAS	47
5 Artigo 3 - USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS	49
5.1 INTRODUÇÃO	50
5.2 METODOLOGIA	53
5.3 RESULTADOS	56
5.4 DISCUSSÃO	58
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
5.6 REFERÊNCIAS	60
6 PRODUTO EDUCACIONAL	63
7 DISCUSSÃO GERAL	67
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
9 REFERÊNCIAS	72

1 APRESENTAÇÃO

Na busca de promover um ensino mais contextualizado e integrador, relacionado ao funcionamento do corpo humano, diversos estudos foram desenvolvidos para contribuir nos processos de ensino e aprendizagem dessa temática. Facilitar a compreensão dos temas abordados na sala de aula de forma motivadora e descontraída, tem sido o grande desafio dos professores de Ciências. Assim sendo, esse trabalho apresenta dados que resultaram de reflexões direcionadas para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que visam aperfeiçoar a transmissão, apropriação e utilização do conhecimento.

O presente trabalho objetivou a investigação e análise da visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos por alunos no Ensino Fundamental utilizando práticas do Ensino de Ciências, bem como o desenvolvimento de novas metodologias que conduzissem o aluno ao pensamento integrativo desses conceitos. Com o intuito de otimizar o registro e a divulgação dessa pesquisa, optou-se por organizar a dissertação em formato de artigos.

O primeiro artigo foi intitulado “**VERIFICAÇÃO DA ABORDAGEM INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL**”, o qual teve como objetivos verificar a capacidade dos alunos em identificar as interações existentes entre os sistemas fisiológicos humanos, bem como observar as práticas de ensino comumente utilizadas por professores sobre essa temática no 8º ano do Ensino Fundamental. Isso porque os conteúdos de Ciências relacionados à fisiologia humana são geralmente divididos em grupos distintos, sendo abordados de maneira segmentada, sem realizar interação com outros sistemas e estruturas do organismo, além da ausência em relacioná-los com conhecimentos já adquiridos pelo aluno em seu cotidiano. Assim, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa em duas etapas, com a aplicação de dois questionários anônimos, um para os alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental e outro para professores de Ciências. A análise dos resultados evidenciou que a maioria dos alunos apresentou dificuldades em relacionar as funções dos vários sistemas humanos, sendo também observada a ausência de materiais específicos na escola e de práticas apropriadas utilizadas pelos professores de Ciências. Esse artigo foi redigido de acordo com as normas da Revista Alexandria, para a qual o mesmo foi enviado e aguarda parecer dos revisores.

No segundo artigo intitulado “**ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS**”, objetivou-se

investigar o aprendizado dos alunos sobre as interações existentes entre os sistemas fisiológicos humanos, a partir de aulas teóricas e práticas de Ciências. Os conteúdos relacionados à fisiologia humana geralmente são abordados na escola de maneira segmentada, sem a preocupação de relacioná-los com conhecimentos já adquiridos pelo aluno e com o seu cotidiano. Para isso foi realizada uma pesquisa, com a aplicação de três questionários para alunos de duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental durante as aulas de Ciências. No primeiro momento foram apresentadas quatro aulas teóricas e em seguida aplicado um questionário, sendo então realizadas quatro aulas práticas e aplicado mais um questionário para caracterizar a compreensão de processos fisiológicos do corpo humano pelos alunos. Os resultados demonstraram que muitos alunos apresentam dificuldade em relacionar as diferentes funções dos vários sistemas do corpo humano, mesmo com a utilização de aulas práticas. Assim, foi possível constatar que as práticas de ensino de Ciências comumente utilizadas, relacionadas ao conteúdo de Fisiologia Humana, nem sempre promovem a percepção do aluno de forma integrada com relação ao funcionamento dos sistemas do corpo humano. Esse segundo artigo foi redigido de acordo com as normas da Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (REIEC) para a qual o manuscrito foi encaminhado e aguarda parecer dos revisores.

No terceiro artigo, **“USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS”**, objetivou-se apresentar a elaboração e a aplicação de um jogo didático, utilizado como estratégia para facilitar o ensino dos alunos do Ensino Fundamental, direcionado para promover a visão integrada das interações existentes entre os diferentes sistemas fisiológicos humanos. Baseado no conteúdo específico ministrado em aulas teóricas e práticas para relacionar as funções básicas do organismo (digestão, respiração, circulação e excreção) foi elaborado um jogo de tabuleiro intitulado “Corpo Conectado”. Participaram dessa pesquisa duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Maceió, Alagoas. Apenas uma turma utilizou o jogo citado, a Turma B, porém as duas turmas (A e B) responderam a um mesmo questionário objetivo após a utilização do jogo. Os resultados demonstraram que os alunos foram motivados pela utilização desse recurso durante as aulas, os alunos da Turma A alcançaram resultados positivos em seis, das dez questões trabalhadas. Entretanto, entre os alunos da Turma B foram obtidos resultados mais satisfatórios, pois foi constatado um maior número de respostas corretas em todas as questões aplicadas. Ficou também comprovado que os jogos podem auxiliar os professores de

Ciências em suas práticas de ensino, assim como, estimular a apropriação do conhecimento científico pelos alunos.

O Produto Educacional refere-se a um jogo de tabuleiro, que foi elaborado com base no conteúdo específico ministrado em aulas teóricas e práticas, relacionado às funções básicas do organismo, incluindo aspectos sobre digestão, respiração, circulação e excreção. Trata-se de um jogo que para avançar e chegar ao seu final é preciso responder aos desafios propostos em cada etapa. Cada desafio consiste em responder corretamente às perguntas que envolvem a integração dos sistemas fisiológicos estudados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Ensino de Ciências possui o grande desafio de acompanhar o avanço da ciência, que ocorre muito rapidamente, pois qualquer pessoa pode ter acesso às novas informações a qualquer momento, pelos mais variados meios de comunicação, onde existe uma infinidade de dados bem fundamentados sobre os diferentes temas relacionados com o conhecimento científico. Muitas das informações são transmitidas de forma contextualizada em eventos da vida cotidiana, fazendo-se necessário que os cidadãos posicionem-se diante de situações tanto de interesse próprio quanto coletivo (WILSEK & TOSIN, 2009).

A disciplina de Ciências repassa o produto das concepções de sociedade, ambiente, ciência e educação, visando divulgar as necessidades de acompanhar os avanços científicos e de conservação ambiental, constituindo-se em uma forma eficiente de gerar conhecimento significativo para resolução de muitos problemas humanos (VALE, 1998).

Nesse cenário, a formação biológica na educação básica deve contribuir para que cada aluno seja capaz de compreender os processos e conceitos científicos. E conduzi-lo também a perceber o papel da ciência e tecnologia na vida moderna, utilizando esse aprendizado ao tomar decisões, tendo em vista a responsabilidade do ser humano com o planeta (KRASILCHIK, 2004).

Embora o conhecimento científico seja fundamental no processo de formação do cidadão, torna-se essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes relacionado ao cotidiano para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 1998). Deve ser levada também em consideração a diversidade presente nas diferentes salas de aula e escolas, visto o aluno como um sujeito social, histórico e cultural, sendo que todas essas vertentes devem ser respeitadas e observadas na construção do conhecimento ao longo do processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 1999).

Sabe-se que uma das finalidades do processo educacional deve ser a de proporcionar aos alunos a capacidade de aprender, para que se tornem indivíduos com pensamento autônomo, eficaz e flexível. Porém, para que esses objetivos se tornem reais, precisa-se reverter os problemas enfrentados na área de ensino, onde por meio da implantação de novas práticas educativas e do uso de estratégias de ensino diversificadas será possível superar os obstáculos (POZO, 2003).

No ensino de Ciências, já são conhecidas as dificuldades do aluno em relacionar o conhecimento adquirido em sala com a realidade a sua volta. Partindo do ponto de que a teoria

precisa ser construída por ideias e conceitos e que são abstrações da realidade, pode-se afirmar que o aluno que não conseguiu reconhecer o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, também não foi capaz de compreender a teoria (SERAFIM, 2001).

Segundo Delval (2001), a dificuldade do aluno para entender os conteúdos relacionados a Ciências, provavelmente, seja originada porque muitos deles desconhecem sua natureza, podendo ter alguma relação com o fato de que ela seja transmitida, na maioria das vezes, da forma menos adequada para essa compreensão.

Os resultados do ensino de Ciências podem se mostrar satisfatórios, principalmente quando deixarem de ocorrer no processo os fatores como a má distribuição dos conteúdos na programação da disciplina. Geralmente, nesses casos, a relação clara com o cotidiano do aluno é inexistente, além da utilização inadequada do material didático e da importância dada quase que exclusivamente à transmissão de conteúdos conceituais, deixando de lado a experimentação, a vivência, os procedimentos e atitudes adotados para a apropriação do conhecimento (CANTO, 1999).

Muitos professores de Ciências acreditam que a melhoria do ensino consiste na introdução de aulas práticas no currículo. Contudo, o que se observa na realidade é que os professores da área ainda são marcados por atitudes pedagógicas tradicionais, apontando para possíveis problemas na formação inicial do professor ou ainda para a situação social e econômica em que os profissionais estão inseridos (MARANDINO, 2003; BORGES, 2002).

As instituições educacionais necessitam buscar e oferecer um processo de ensino e aprendizagem que ultrapasse a condição tradicional que tem orientado a área de Ciências. Para isto, é preciso deixar de lado a “pureza” destas práticas pedagógicas e tornar o ensino mais “heterogêneo”, ou seja, misturá-lo com a realidade (CHASSOT, 2000).

Há muito tempo já se discute no meio acadêmico sobre o aprendizado de Ciências, o qual deve incluir além das habilidades de observação, também as de manipulação para a formação das próprias ideias pelo aluno. Somente a leitura é insuficiente para promover junto aos alunos uma visão de como os conceitos são realmente obtidos (KRASILCHIK, 1987).

O processo de desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa implica em oferecer ao aluno uma diversidade de tarefas e ferramentas educacionais. Para isto o professor deve, pelo menos, conhecer muitas das diversas técnicas e recursos disponíveis na atualidade (SANMARTI, 2002; SZUNDY, 2005).

Para Moura e Vale (2003), os professores precisam promover atividades que estimulem a espontaneidade do aluno e valorizem os conceitos adquiridos no cotidiano, permitindo que assim, este aluno possa desenvolver noções necessárias para a compreensão da ciência.

As ferramentas lúdicas, que já são utilizadas como promotoras da aprendizagem em práticas escolares podem possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Desta forma, se constituem um importante recurso no desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas, favorecendo a assimilação do conhecimento científico e ao mesmo tempo, atendendo às expectativas e características do público atingido (CAMPOS, 2008).

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), o jogo educacional favorece o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar o conhecimento de técnicas de ensino. Permite ainda, desenvolver capacidades pessoais e profissionais que estimulem nos alunos a comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma apropriação dos conhecimentos mais efetiva.

O papel do lúdico na relação de ensino e aprendizagem das ciências vai muito além de proporcionar simplesmente o prazer no envolvimento dos alunos com as atividades propostas. Esta motivação é de fundamental importância para as transposições necessárias à obtenção dos conceitos científicos na rede de significados de cada indivíduo, as quais são socialmente e culturalmente contextualizadas (BRAZ DA SILVA & METTRAU, 2009).

Assim, os jogos educacionais utilizados em sala de aula se tornam mais um instrumento criativo e didático que o professor deve inserir em sua prática cotidiana. Afinal, criar, estruturar e dinamizar situações de ensino, além de estimular a aprendizagem, a autoconfiança e as capacidades individuais para aprender são competências que o professor de hoje necessita desenvolver (ALARCÃO, 2005).

O tipo de jogo escolhido sempre vai de acordo com a idade e habilidades necessárias para praticá-lo. Na infância, os jogos conduzem a criança a construir conhecimentos que lhe permitem interagir com o meio. Em outra etapa, conduz a criança a alcançar objetivos que exercitam ações visando a atingi-los. A terceira e última etapa de desenvolvimento envolveu os jogos com regras, uma espécie de escola superior de brincadeiras, pois geralmente estavam associados à resolução de problemas mais complexos, exigindo do jogador uma ação conjunta e combinada das mais diversas aptidões (VIGOTSKI, 2003).

Neste ambiente de discussão, a presente pesquisa encontrou justificativa vislumbrando o favorecimento da aprendizagem, já que um dos principais objetivos da educação é o de promover o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Devendo assim, favorecer o processo de crescimento do aluno por seus próprios meios, oferecendo condições para que isto aconteça.

3 Artigo 1 - VERIFICAÇÃO DA ABORDAGEM INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

RESUMO

Os conteúdos de Ciências relacionados à fisiologia humana são geralmente divididos em grupos distintos, levando o aluno à compreensão das funções de cada sistema. Entretanto, sugere que eles atuam sem realizar interação com outros sistemas do organismo. Comumente, os conceitos são abordados de maneira segmentada, sem relacioná-los com conhecimentos já adquiridos pelo aluno em seu cotidiano. O objetivo desse trabalho foi verificar a capacidade dos alunos em identificar as interações existentes entre os sistemas fisiológicos humanos, bem como, observar as práticas de ensino comumente utilizadas por professores dentro dessa temática. Para isso foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa em duas etapas, com a aplicação de dois questionários anônimos, sendo um para os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental e o outro para professores de Ciências. A maioria dos alunos apresentou dificuldades em relacionar funções dos vários sistemas para explicar as situações propostas em cada questão. Os dados obtidos com os professores apontaram a ausência de materiais específicos na escola e a falta de práticas apropriadas para o ensino de Ciências. Diante dos resultados, sugere-se que este tema seja trabalhado com o auxílio de ferramentas pedagógicas interativas e utilizando situações do cotidiano do aluno.

Palavras-chave: fisiologia humana; ensino de ciências; interação; ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

The Science of content related to human physiology is generally divided into different groups, leading the student to understand the functions of each system. However, it suggests that they act without making interaction with other systems of the body. Commonly, the concepts are addressed in a targeted manner without relating them to knowledge acquired by students in their daily lives. The aim of this study was to assess students' ability to identify the interactions between human physiological systems, as well as observe teaching practices commonly used by teachers within this theme. For this we made a qualitative and quantitative research in two stages, with the application of two anonymous questionnaires, one for the 8th graders of elementary school and the other for science teachers. Most students had difficulties in relating functions of the various systems to explain the proposed situations in each issue. The data obtained from the teachers pointed out the absence of specific materials in school and the lack of appropriate practices for the teaching of science. Given the results, it is suggested that this issue be worked with the aid of interactive teaching tools and using situations of the student daily.

Keywords: human physiology; science education; interaction; teaching and learning.

3.1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências relaciona-se com a construção de uma visão de mundo pelo aluno, incluindo a compreensão de que a vida deve ser fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, incluindo até mesmo as demais disciplinas. Todo esse conjunto constitui diversos modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão que muitos livros didáticos difundem, onde a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, sendo que para compreendê-la, bastaria memorizar a designação e a função dessas peças num jogo de montar biológico (BRASIL, 2000).

A aprendizagem de Ciências deve estar focada em conceitos e metodologias científicas, incluindo sempre uma perspectiva mais ampla. Dessa forma, ocorre a valorização do conhecimento prévio, a partir do qual se busca a construção de um saber científico, capaz de proporcionar ao indivíduo uma maior interferência e interação com o mundo a sua volta (LABURÚ, 2005).

Os temas abordados no Ensino de Ciências devem propiciar condições para que os estudantes compreendam a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante intercâmbio com o ambiente físico-químico (BRASIL, 2006). Ressalta-se assim, a necessidade de abandonar toda pretensão da elaboração de conteúdos únicos e estruturas curriculares rigidamente estabelecidas a serem seguidas em aula (CARRANO, 2007).

Há muito tempo vem sendo discutida nas propostas de inovação dos currículos escolares, a necessidade da utilização de aulas práticas para tornar o Ensino de Ciências mais dinâmico e atrativo. As justificativas para a implantação do ensino prático foram mudando ao longo do tempo, conforme os objetivos do próprio ensino das Ciências (CARMO; SCHIMIN, 2008).

Muitos professores perceberam a necessidade da realização de práticas para o Ensino das Ciências, porém a maioria encontrou dificuldades para aplicar em sala de aula. Dentre as principais causas para esse problema destacaram-se a falta de tempo disponível e as poucas condições de trabalhos, incluindo a baixa remuneração, que acabam comprometendo a qualidade do ensino (CERRI & TOMAZELLO, 2008).

Apesar de ser conhecido que as atividades experimentais estimulam o processo de ensino e aprendizagem, essas devem ser vistas como uma complementação da teoria ministrada na sala de aula, incentivando a investigação para despertar a motivação dos estudantes em pesquisar a causa dos resultados observados (ISQUIERDO *et al.*, 1999). Além disso, o ensino

prático serve como estratégia para auxiliar na construção de uma nova visão sobre o tema já abordado na teoria (LEITE *et al.*, 2005).

A Biologia, tal como as demais Ciências, baseia-se em experimentação. Porém, deve-se observar e respeitar as especificidades das inúmeras áreas de abrangência, como Botânica, Zoologia, Evolução, Genética, Biologia Celular, Anatomia e Fisiologia. Por isso, torna-se necessário o emprego de estratégias pedagógicas específicas, principalmente em relação às aulas práticas e experimentais (RIVAS *et al.*, 2011).

Esse desafio exige o esforço conjunto de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O professor possui um papel central nesse processo, pois precisa deixar a concepção predominantemente tradicionalista, de apenas transmissor de conteúdo. Deve assumir a posição de orientar o aluno ao longo de uma trajetória na busca de novos conhecimentos (MARTELLI, 2004).

Diante dessa realidade, o desafio dos docentes encontra-se em mudar o foco do ensinar, optando por mecanismos que levem ao aprender. Os educadores, cada vez mais, necessitam utilizar a criatividade para estimular os questionamentos, a participação e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, ocupando a posição de transformadores da realidade social (BEHRENS, 2003).

O presente trabalho objetivou verificar o processo de ensino e aprendizagem dos sistemas fisiológicos humanos de maneira integrada para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual em Maceió, Estado de Alagoas, e professores de Ciências de diferentes instituições educacionais também no município de Maceió.

3.2 METODOLOGIA

Os sujeitos da pesquisa em questão foram alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental da rede pública estadual e 12 professores do município de Maceió, em Alagoas. Todos os alunos e professores que participaram dessa pesquisa foram mantidos no anonimato em todas as etapas. Os participantes em questão receberam um formulário com o Termo de Livre Consentimento, no qual explicava aos responsáveis as atividades a serem realizadas nesse trabalho.

A presente pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira etapa participaram como sujeitos 40 alunos de uma turma da disciplina de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental. Esses alunos responderam durante o tempo de uma aula, a um questionário

(Quadro 1), que constava de cinco questões objetivas relacionadas a integração dos sistemas do corpo humano. Todas as perguntas foram lidas pelo aplicador, após a distribuição, para que todas as solicitações e termos utilizados fossem compreendidos.

Quadro 1 - Conhecimento dos alunos sobre a integração dos sistemas do corpo humano.

QUESTÕES	OPÇÕES DE RESPOSTAS
1. Sabendo que a faringe é uma estrutura que compõe tanto o sistema digestório quanto o respiratório, por onde passa o ar e os alimentos, responda por que engasgamos?	a) Porque engolimos e respiramos ao mesmo tempo b) Porque o ar entrou pela boca c) Porque mastigamos lentamente d) Porque algum pedaço de alimento pode ter entrado no canal respiratório
2. O cálcio é um nutriente muito importante para a formação dos ossos obtido no consumo de alimentos derivados do leite. Indique como esse nutriente obtido em nossa alimentação chega até os ossos.	a) O estômago leva o cálcio para os ossos b) O sangue transporta o cálcio e o leva para os ossos c) Quando engolimos o alimento ele vai direto para os ossos d) O cálcio é levado para os ossos pelo ar
3. Por que quando realizamos um esforço físico, como uma corrida, os batimentos do coração aceleram aumentando muito o seu ritmo?	a) O corpo fica cansado, então o coração acelera para descansarmos b) O corpo precisa de mais oxigênio que é distribuído pelo sangue c) Ficamos com fome, e o coração está relacionado com a digestão d) A quantidade do sangue diminui então, o coração passa a produzi-lo
4. Indique qual das estruturas citadas ao lado está associada diretamente ao funcionamento dos sistemas digestório, respiratório, circulatório (cardiovascular) e excretor (urinário) ao mesmo tempo, possuindo um papel fundamental no sucesso da função de cada um dos sistemas citados.	a) Coração b) Sangue c) Pulmão d) Rim
5. A eliminação das fezes e a excreção da urina são processos que permitem ao organismo se livrar de materiais que são tóxicos ou que não foram aproveitados. Qual deles expulsa do sangue materiais indesejáveis?	a) Excreção da urina b) Eliminação das fezes c) Os dois processos d) Nenhum dos dois processos

Na segunda etapa, participaram doze professores da disciplina de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental de instituições educacionais públicas e particulares, buscando conhecer a real situação com relação ao tema desse trabalho e a opinião sobre as práticas de ensino mais utilizadas. Esse questionário caracterizou a reflexão sobre o papel e a responsabilidade do professor de Ciências no processo de ensino e aprendizagem. Entre os aspectos avaliados, os professores foram questionados sobre a promoção da integração entre os conhecimentos assimilados pelos alunos e todos os temas segmentados vistos em sala de aula. Para isso os professores do Ensino Fundamental participantes dessa pesquisa foram convidados a responderem um questionário (Quadro 2), contendo cinco questões objetivas, sobre contribuições no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos associados à fisiologia humana.

Quadro 2 - Questionário aplicado a professores de Ciências do Ensino Fundamental.

QUESTÕES	OPÇÕES DE RESPOSTAS
1. Suas respostas serão baseadas em sua experiência no ensino em qual tipo de instituição educacional?	a) Pública b) Privada c) Pública e privada d) Filantrópica
2. Em sua opinião o quanto sua formação acadêmica contribuiu para sua prática de ensino utilizada?	a) Muito b) Pouco c) Em nada
3. Os recursos disponíveis para você utilizar em suas aulas teóricas são satisfatórios?	a) Sim b) Pouco c) Não
4. No ensino dos temas ligados ao funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos, você costuma realizar aulas práticas com que frequência?	a) Muita b) Pouca c) Não utiliza
5. Grande parte dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental não consegue estabelecer conexões e interações existentes entre os sistemas fisiológicos humanos. A qual fator você atribuiria à ocorrência deste fato?	a) Ausência de aulas práticas ou pouca quantidade e/ou qualidade das mesmas b) Pouca ou nenhuma atividade que desenvolva o pensamento científico do aluno c) Falta de recursos físicos nas escolas (multimídia, laboratório, computador...) d) Material didático oferecido no mercado

Após a aplicação dos questionários, os resultados obtidos através das respostas dos alunos e dos professores foram tabulados e transformados em porcentagem para melhor verificação e análise dos dados.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Primeira Etapa – Alunos do Ensino Fundamental

Com base nos dados obtidos com a aplicação do questionário, constatou-se que das cinco questões utilizadas, apenas em uma foi obtido um maior número de resultados positivos, com respostas corretas, a questão sobre a estrutura que está diretamente associada ao funcionamento dos quatro sistemas fisiológicos, o sangue.

Quando indagados sobre a faringe, que é uma estrutura que compõe tanto o sistema digestório quanto o respiratório, por onde passam o ar e os alimentos, a maioria dos alunos apresentou dificuldade em estabelecer a relação entre o ato de engasgar com a atuação da faringe no funcionamento do sistema digestório e respiratório simultaneamente. Apenas 32% da turma demonstrou ter compreendido o fato da faringe ser compartilhada pelos dois sistemas fisiológicos, o que pode eventualmente levar a obstrução do canal respiratório provocando o

engasgo, porém 68% dos alunos desconheciam a relação existente entre os sistemas digestório e respiratório (Figura 1).

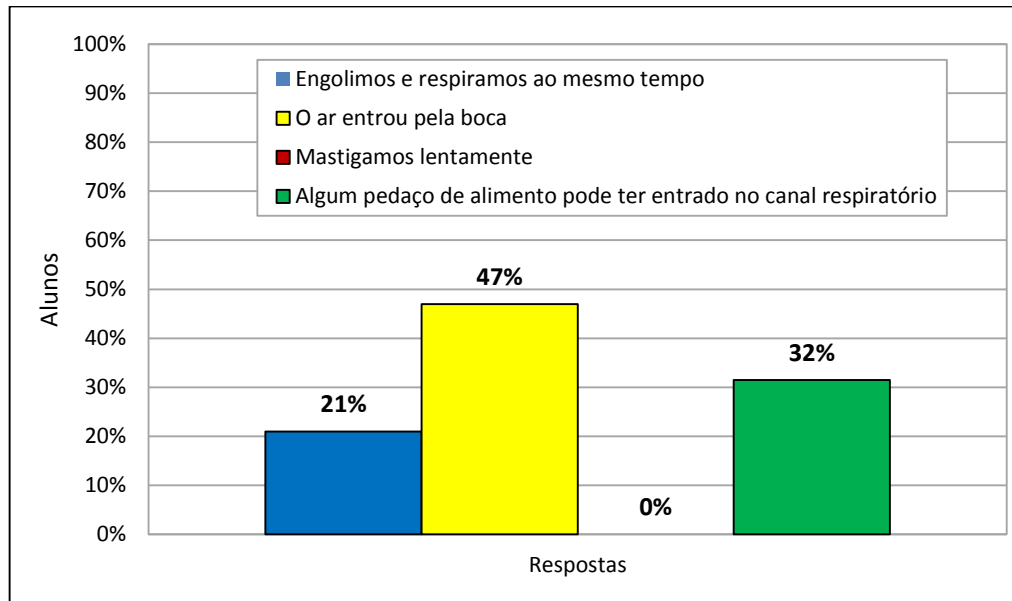


Figura 1 - A causa do ato de engasgar no corpo humano.

A abordagem sobre o cálcio obtido na alimentação, por meio da digestão e entre eles os derivados do leite, chega até os ossos do corpo, obteve 66% de respostas equivocadas e apenas 34% dos alunos foram assertivos, sugerindo a falta destes conhecimentos para estes alunos (Figura 2).

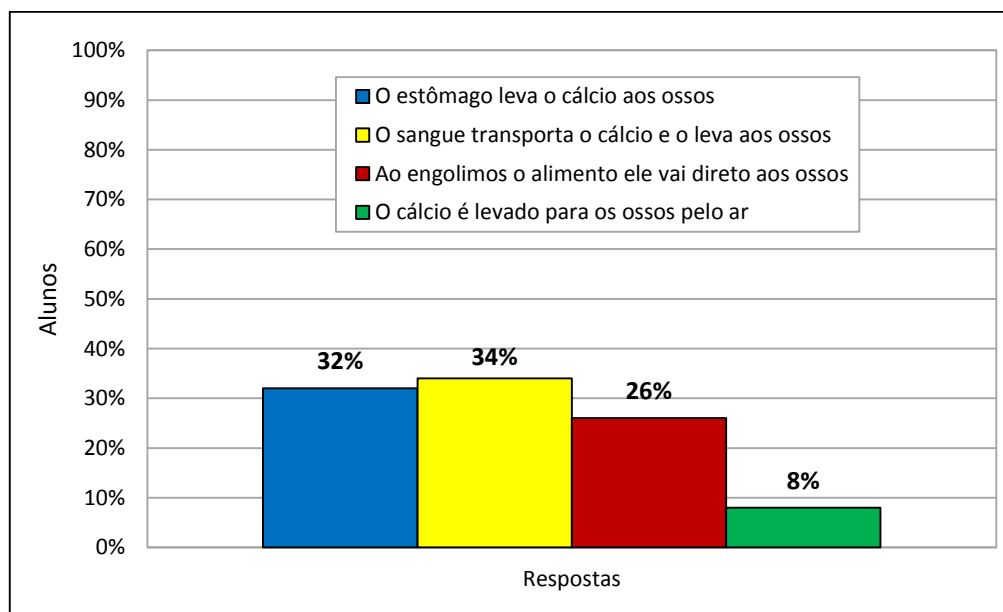


Figura 2 - Como ocorre o transporte do cálcio até os ossos.

Muitos alunos também erraram sobre a relação existente entre o aumento dos batimentos cardíacos depois de um grande esforço físico, 55% escolheram respostas incorretas mesmo a alternativa correta tendo sido a mais marcada entre as quatro, com 45% das escolhas. Os alunos apresentaram menor dificuldade em perceber o papel integrador realizado pelo sangue no corpo humano. Porém, esse resultado contribuiu para a afirmação de que a percepção das interações existentes entre os órgãos do corpo humano e suas funções, entre alunos do Ensino Fundamental, tem sido deficiente (Figura 3).

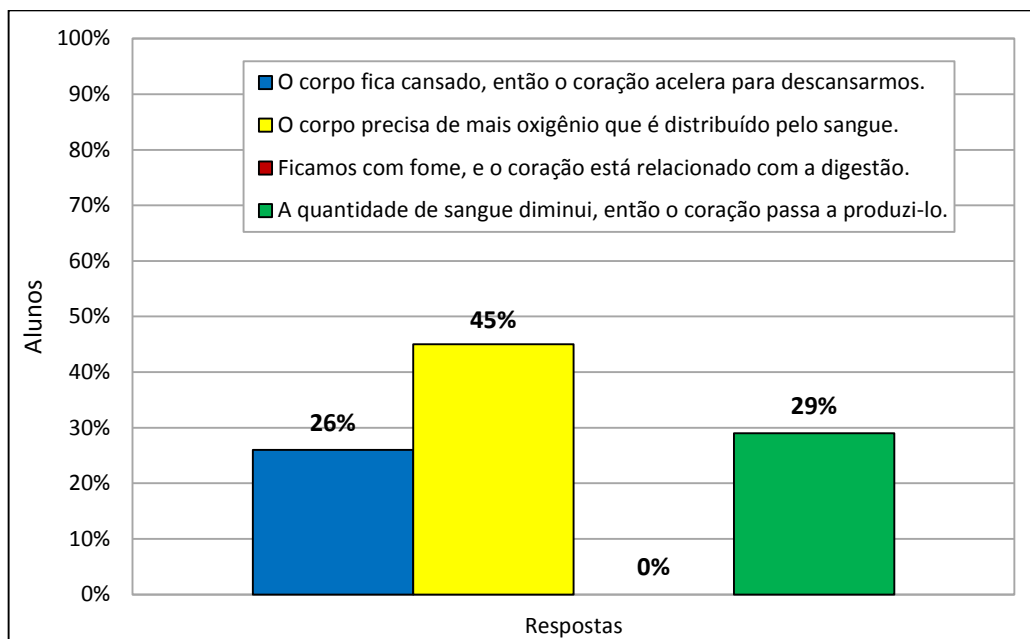


Figura 3 - Relação entre aumento do ritmo cardíaco e o esforço físico.

A única questão que obteve um resultado maior de respostas corretas foi a que solicitava indicar qual estrutura do corpo humano estava associada diretamente ao funcionamento de quatro sistemas fisiológicos: digestório, respiratório, cardiovascular e excretor. A maioria dos alunos, 68%, marcou corretamente que o sangue é essa estrutura, contra 32% dos alunos que escolheram outros órgãos do corpo humano como resposta, sugerindo que o conhecimento popular de que o sangue está em todas as partes do corpo tenha produzido um melhor aproveitamento neste item (Figura 4).

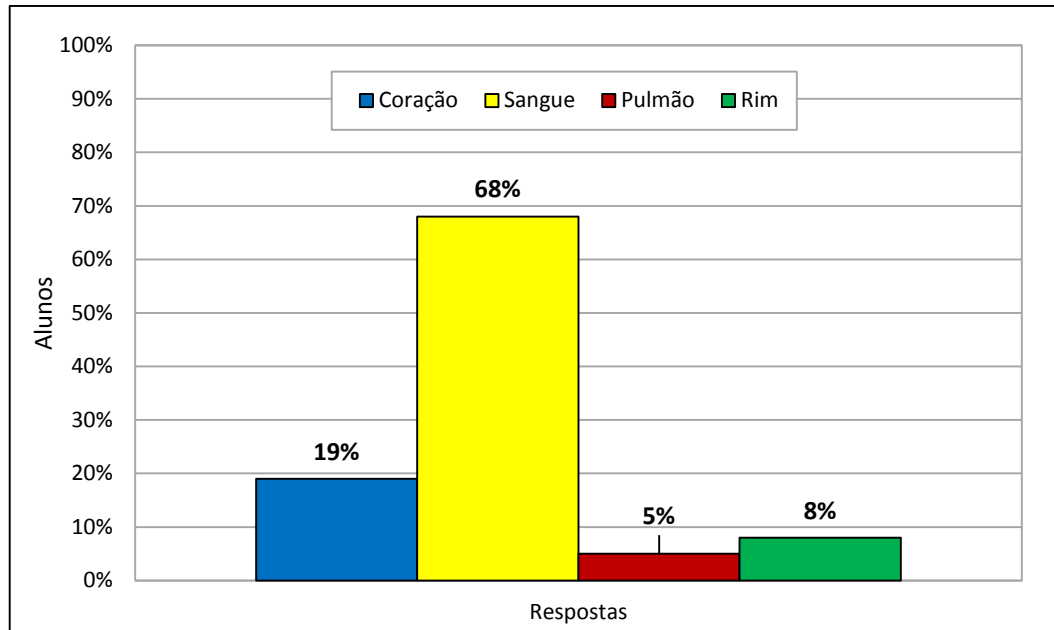


Figura 4 - Qual estrutura está diretamente associada ao funcionamento dos quatro sistemas fisiológicos.

Referindo-se a relação do sistema excretor com a circulação sanguínea no corpo humano, onde foi apresentado que a eliminação das fezes e a excreção da urina são processos que permitem ao organismo se livrar de materiais que são tóxicos ou estão em excesso. Os alunos foram indagados sobre qual dos dois processos elimina do sangue materiais indesejáveis. Neste caso, 73% responderam incorretamente e apenas 27% dos alunos afirmaram que a filtração do sangue ocorrida nos rins para a produção da urina é o único processo, dentre os apresentados que elimina substâncias tóxicas e inutilizadas do corpo (Figura 5).

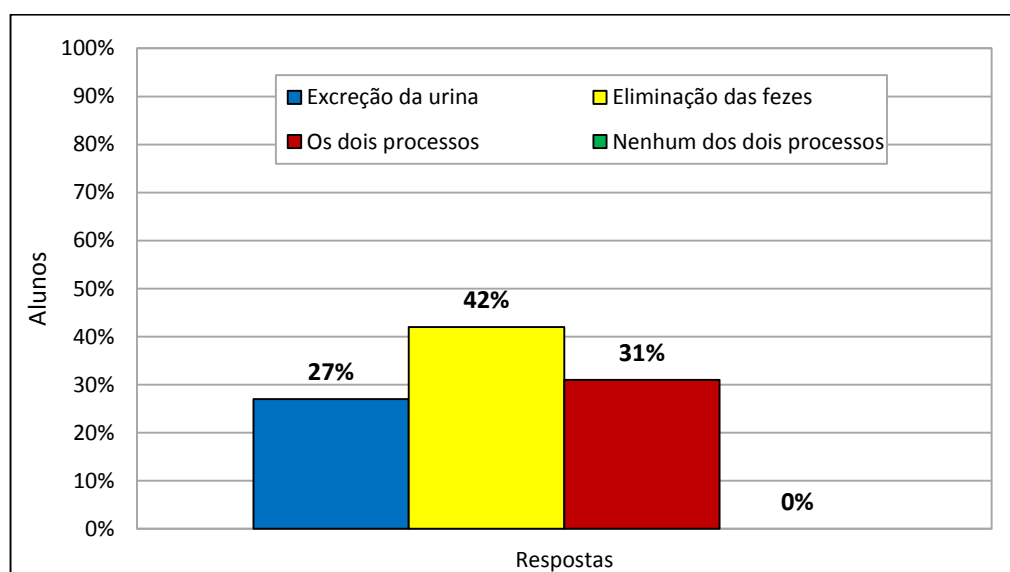


Figura 5 - Processo responsável pela eliminação de materiais indesejáveis no sangue.

3.3.2 Segunda Etapa – Professores de Ciências

Na segunda etapa, onde participaram os professores de Ciências de diversas instituições educacionais, foi constatado que 34% dos profissionais atuavam apenas em escolas públicas, 33% em públicas e privadas conjuntamente, 25% possuíam experiência apenas na rede privada e 8% atuavam em escola filantrópica (Figura 6).

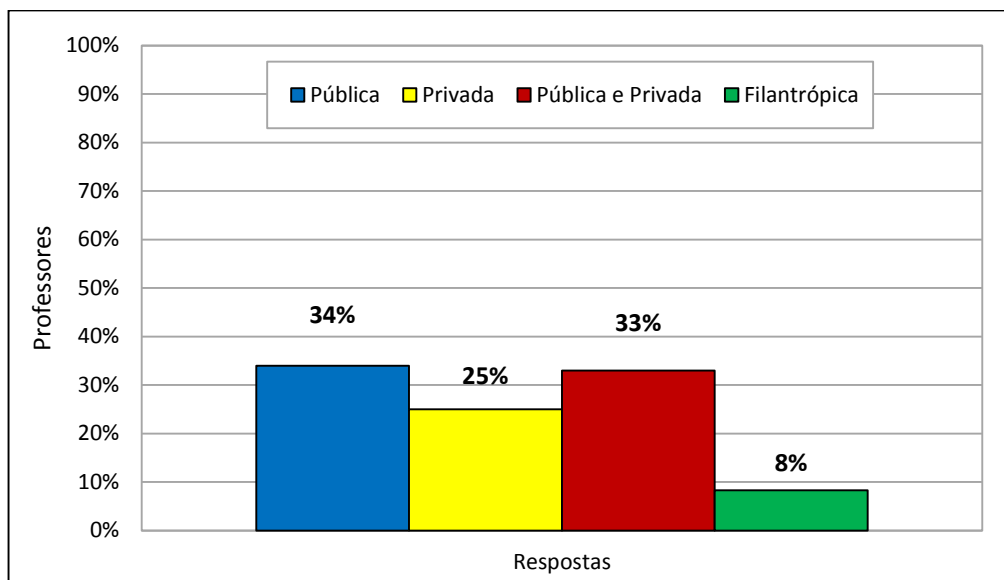


Figura 6 - Instituição de atuação dos professores de Ciências.

Foi possível perceber que 59% dos educadores consideravam o conhecimento obtido durante a formação acadêmica de grande contribuição para a prática pedagógica. Os que afirmaram que a formação teve pouca contribuição na atuação profissional representaram 33% e apenas 8% declarou ter nenhuma influência na sua prática (Figura 7).

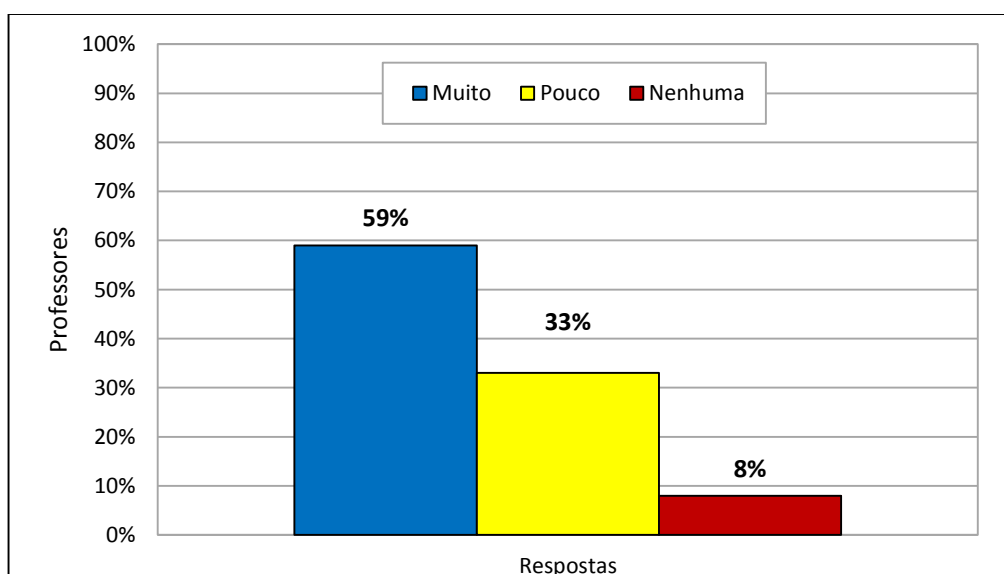


Figura 7 - Contribuição da formação acadêmica nas práticas de ensino.

Com relação à satisfação de cada professor com os recursos disponíveis para utilizarem nas aulas de Ciências, especificamente para trabalhar os conteúdos de fisiologia humana, 17% desses profissionais afirmaram estarem insatisfeitos com os recursos pedagógicos disponíveis, 58% se sentiam pouco satisfeitos e 25% responderam que estavam satisfeitos com o que possuíam para trabalhar nas aulas (Figura 8).

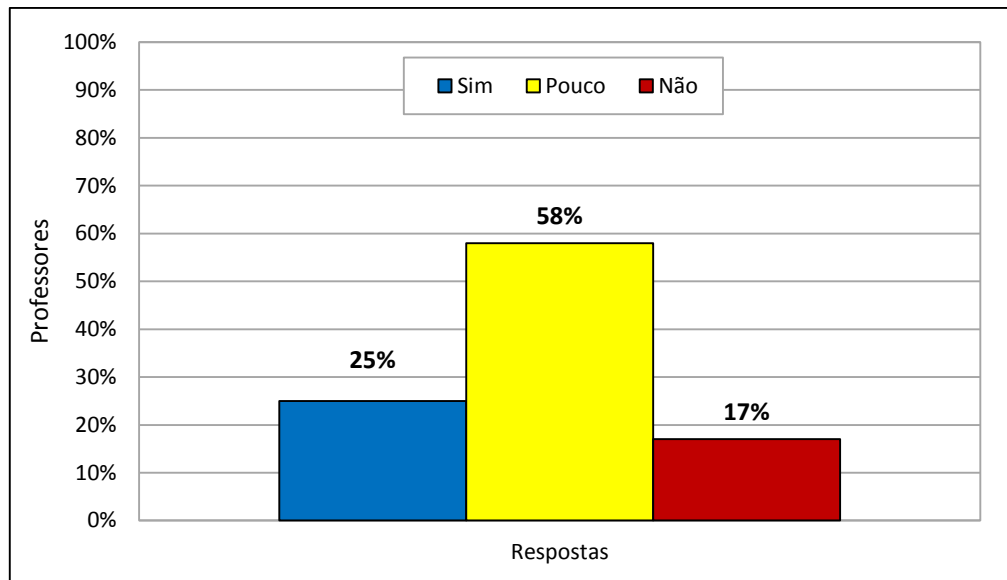


Figura 8 - Satisfação com relação aos recursos disponíveis nas aulas.

Sobre a utilização de aulas práticas dos temas ligados ao funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos, verificou-se que 50% dos professores não as praticavam, 33% afirmaram que as utilizam constantemente e 17% declararam que utilizavam esse recurso com pouca frequência (Figura 9).

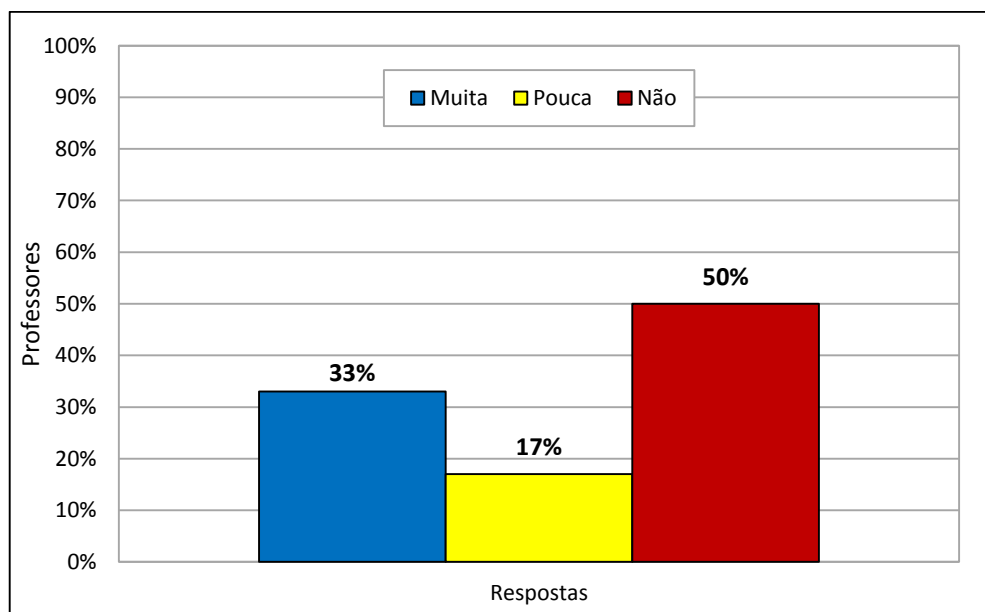


Figura 9 - Frequência com que promovem aulas práticas de fisiologia humana.

De modo geral, os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental demonstraram dificuldade em estabelecer conexões e interações existentes entre as estruturas presentes nos diferentes sistemas fisiológicos humanos, quando os professores foram indagados sobre qual fator poderia ser atribuído a esse fato e sendo-lhes apresentadas algumas alternativas, e que deveria ser marcado apenas a opção que mais se aproximasse da situação real. A principal alternativa escolhida por 42% dos professores como possível causa dessa falta de estímulo à percepção das interações existentes no corpo humano pelos alunos foi a ausência de recursos na escola, seguindo-se com 26% das escolhas, o material didático disponível no mercado. A carência de aulas práticas e as atividades que estimulam o pensamento investigativo dos alunos foram as respostas menos escolhidas, com 16% das escolhas cada (Figura 10).

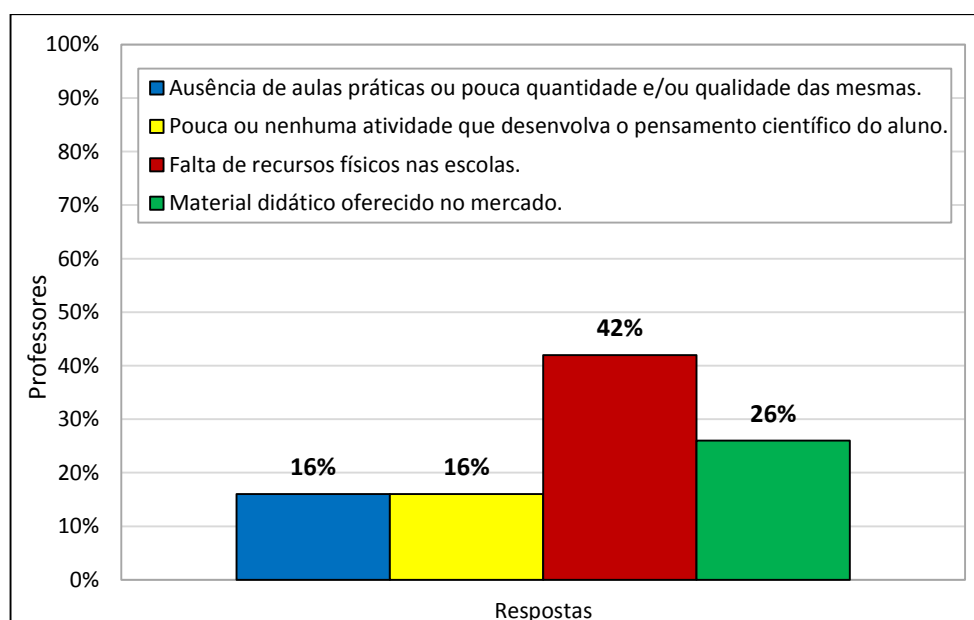


Figura 10 - Fator atribuído para a dificuldade dos alunos na percepção integrada.

3.4 DISCUSSÃO

Os dados obtidos demonstraram a importância da discussão sobre a temática, uma vez que apontaram problemas no processo do Ensino de Ciências. Isso porque na primeira etapa os alunos, apresentaram ausência total de percepção integrada do funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos ou mínima capacidade de perceber essas interações existentes entre órgãos e sistemas. Constatou-se assim a dificuldade do alunado em encontrar sentido no conteúdo ensinado e conseguir correlacionar todo o conhecimento recebido. Este também foi evidenciado por Vanzela *et al.* (2007).

Os professores de Ciências que foram entrevistados nesse trabalho contribuíram na busca de um melhor entendimento do papel desse profissional e de sua prática de ensino na promoção do aprendizado significativo dos alunos com relação aos conteúdos de fisiologia humana. Na prática de ensino, o professor deve-se comprometer com a formação de um cidadão alfabetizado cientificamente, tendo capacidade de utilizar as habilidades e conceitos obtidos por meio desse aprendizado, no desenvolvimento de um pensamento crítico da própria realidade (PRATA & MARTINS, 2005). No entanto, o professor necessita ter como objetivo propor uma prática educativa com base em conceitos e fundamentos sistematizados, além de contextualizar e associar a prática à realidade de vida do aluno (HANSEN; PINHEIRO, 2005).

O método tradicional de ensino, que ainda é bastante utilizado por muitos educadores, aborda o conhecimento como um agrupamento de informações, apenas transferidas do professor para o aluno. Dessa forma, o estudante passa a ser simplesmente um ouvinte, que nem sempre absorve as informações passadas pelo professor, memorizando o conteúdo por pouco tempo, enquanto conveniente. Posteriormente esquece-o rapidamente, demonstrando a inexistência do aprendizado efetivo (CARRAHER, 1986). Situação semelhante também foi comprovada nessa pesquisa, onde 58% dos professores entrevistados afirmaram se sentirem pouco satisfeitos com os materiais disponíveis que possuíam para trabalharem nas aulas de Ciências. Alegaram ainda, que as possíveis causas para a dificuldade dos alunos em perceberem a integração dos conteúdos foram a falta de recursos físicos na escola e o material didático deficiente oferecido.

Outro importante dado obtido na entrevista com os professores foi que 58,5% desses profissionais declararam que a prática de ensino em sala de aula sofre grande influência da sua própria formação acadêmica. Os cursos de licenciatura sempre trabalharam com o desafio de formar um professor de conhecimento específico para a educação básica, pressupondo-se que dessa forma os mesmos conseguiam abordar, além dos conceitos da ciência específica, os conteúdos relacionados à prática docente. Tardif (2004) chama a atenção para a complexidade de um conjunto de saberes necessários para a docência, que envolve além do conhecimento de conteúdo, outros conhecimentos, como pedagógico, das ciências da educação, do currículo da educação básica, dos alunos, dos contextos educacionais e das finalidades educativas.

Essa realidade demonstrou ser essencial pensar a formação do professor respaldada na reflexão contextualizada e análise das condições da prática pedagógica buscando aprofundar o processo de escolarização, considerando que todo o conhecimento adquirido interage no trabalho diário com os alunos e com os outros professores (PIMENTA, 2005).

Boa parte dos professores compreende a importância da realização de aulas práticas para a disciplina de Ciências, mas muitos encontram dificuldades em utilizar essa ferramenta pedagógica na sala de aula. Os principais motivos observados para essa situação foram o pouco tempo disponível para planejar tais aulas e difíceis condições de trabalho, que acabam influenciando diretamente na qualidade do ensino (CERRI & TOMAZELLO, 2008). Nesse trabalho de pesquisa constatou-se que 33% dos professores questionados declararam realizar atividades práticas nas aulas de Ciências, envolvendo a temática citada com frequência.

Os conteúdos relacionados ao corpo humano nos materiais didáticos normalmente apresentam-se divididos por sistemas, buscando promover um melhor entendimento sobre as funções executadas por cada um de forma compartimentalizada. Essa organização didática realmente tem levado o aluno a conhecer e compreender as funções dos órgãos vitais humanos com mais clareza, mas acabam apontando que os sistemas funcionam isoladamente uns dos outros (VANZELA *et al.*, 2007).

Dentre às diversas metodologias que podem ser utilizadas pelo educador em sala de aula, existem as de caráter prático e lúdico. Segundo Schultz (2005), as atividades lúdicas constituem maneiras modernas de ensinar, pois representam e proporcionam formas descontraídas de trabalhar as dificuldades dos alunos, facilitando a construção do conhecimento.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atuais práticas de ensino adotadas pelos professores de Ciências, relacionadas ao conteúdo dos sistemas fisiológicos humanos, podem dificultar a compreensão do aluno com relação ao funcionamento das estruturas do corpo humano de maneira integrada.

Para a maioria dos alunos participantes falta o aprofundamento no conteúdo e desenvolvimento de habilidades para estabelecer todas as relações necessárias ao entendimento das situações propostas, sendo essa visão fragmentada prejudicial ao entendimento e à aprendizagem dos estudantes.

Muitos dos professores agem em sala de aula da mesma maneira ou semelhante aos seus professores da graduação, reproduzindo práticas de ensino que viram e/ou participaram. Sugerem também, que existe a necessidade do incremento de ferramentas para trabalhar da maneira que esses profissionais desejam, mas que eles detêm o mínimo de recursos pedagógicos necessários para o alcance dos objetivos dentro da disciplina.

Mesmo em instituições particulares de ensino, ainda existe carência de materiais apropriados e ausência de atividades práticas que promovam uma melhora no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências.

As informações adquiridas serviram como base para uma reflexão da prática dos professores de Ciências sobre o tema fisiologia humana, demonstrando também a necessidade de estímulos na construção de recursos e produtos educacionais, que promovam o aprendizado significativo do funcionamento do corpo humano, por meio da contextualização real e dentro do cotidiano do aluno.

Compreender o organismo humano funcionando como um todo pode ser um objetivo difícil de alcançar, pois o aluno necessita estabelecer todas as relações para entender os processos fisiológicos complexos que ocorrem no corpo humano. Dessa forma, torna-se importante que os professores estejam cientes desta necessidade e auxiliem o aluno na aquisição de tais conhecimentos.

3.6 REFERÊNCIAS

BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J.M., MASETTO, M.T. e BEHRENS, M.A. (Org.) *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2003. p. 67-132.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Parte III – Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 15; 2000.

BRASIL, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica - Orientações curriculares para o ensino médio, p. 135; 2006.

CARMO, S., SCHIMIN, E.S. O ensino da biologia através da experimentação, 2008. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>. Acesso em 10 ago 2013.

CARRAHER, T.N. Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA", 2, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, p.107-123, 1986.

CARRANO, P. Educação de jovens e adultos e juventude: o desafio de compreender os sentidos da presença dos jovens na escola da “segunda chance”. *Revista de Educação de Jovens e Adultos*, Belo Horizonte, v. 1, p. 55-67, 2007.

CERRI, Y.L.N.S.; TOMAZELLO, M.G.C. Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação? In: PAVÃO, A.C. e FREITAS, D. (Org.). *Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: Editora UFSCar, p. 71-79, 2008.

HANSEN, M; PINHEIRO, T. Projetos de trabalho e o ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, ABRAPEC, 2005. Cd-rom.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciências experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p.45-60, 1999.

LABURÚ, C.E.; CARVALHO, M. *Educação científica: controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico*. Londrina: EDUEL; 2005.

LACRUZ, A.J. Jogos de empresas: considerações teóricas. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 1, n. 4, p. 93-109; 2004.

LARA, I.C.M. *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série*. São Paulo: Editora Rêspel, 2004.

LEITE, A.C.S.; SILVA, P.A.B.; VAZ, A.C.R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. *Revista Ensaio*, v. 7, n. 3, p. 1-16; 2005.

MARTELLI, J.M. *Os desafios da prática pedagógica do ensino de ciências biológicas frente às mudanças de paradigmas*. 85 p., Dissertação de Mestrado em Educação, PUCPR, Curitiba. 2004.

PIMENTA, S.G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Org.) *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, p. 17-52; 2005

PRATA, R; MARTINS, I. Ensino de ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, ABRAPEC; 2005. Cd-rom.

RIVAS, P.M.; PINHO, J.D.; BRENHA, S.L.A. Experimentos em genética e bioquímica: motivação e aprendizado em alunos do ensino médio de uma escola pública do estado do maranhão. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 4, n. 1, p. 62-75; 2011.

SCHULTZ, E. S.; MULLER, C.; CORRÊA, S. M. M. Laboratório de aprendizagem: o lúdico nas séries iniciais. 2005. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/prograd/downloads/File/Laboratoriodeaprendizagem.pdf>>. Acesso em 30 set. 2013.

TARDIF, M. *Saberes docentes e Formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes. 2004.

VANZELA, E.C., BALBO, S.L., DELLA J.L. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. *Arquivos do MUDI*, v. 11, n. 3, p. 9-12, 2007.

4 Artigo 2 - ANÁLISE DA VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS

RESUMO

Os conteúdos relacionados à fisiologia humana, assim como tantos outros, em geral na escola ocorrem de maneira segmentada, sem a preocupação de relacioná-los com conhecimentos já adquiridos pelo aluno e com o seu cotidiano. Há muito vem se discutindo a necessidade da aplicação de aulas práticas no Ensino de Ciências, visando tornar as aulas mais atrativas, focando os conceitos científicos numa perspectiva mais ampla, considerando o contexto real dos alunos. O objetivo desse trabalho foi investigar a capacidade dos alunos em perceber as interações existentes entre os sistemas fisiológicos humanos, visando promover mecanismos que levem ao aprendizado significativo dos temas abordados. Para isso foi realizada uma pesquisa, com a aplicação de questionários para alunos de duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental durante as aulas de Ciências. Os resultados demonstraram que muitos alunos apresentavam dificuldades em relacionar as funções dos vários sistemas para explicar situações cotidianas.

Palavras-chave: sistemas fisiológicos; ensino de ciências; interação; ensino e aprendizagem.

RESUMEN

El contenido relacionado con la fisiología humana, así como muchos otros, que se producen generalmente en la escuela están segmentados, sin preocuparse de ellos se refieren a los conocimientos ya adquiridos por el estudiante y su vida diaria. Realmente ha estado discutiendo la necesidad de aplicar las lecciones prácticas en la educación científica, con el fin de hacer las clases más atractivas, centrándose en los conceptos científicos en una perspectiva más amplia, teniendo en cuenta el contexto real de los estudiantes. El objetivo de este estudio fue investigar la capacidad de los estudiantes para comprender las interacciones entre los sistemas fisiológicos humanos, el fomento de los mecanismos que conducen a un aprendizaje significativo de los temas tratados. Para esta investigación se llevó a cabo con cuestionarios para alumnos de dos clases de octavo grado de la escuela primaria durante las clases de ciencias. Los resultados mostraron que muchos estudiantes tenían dificultades para relacionar las funciones de los diversos sistemas de explicar situaciones cotidianas.

Palabras clave: sistemas fisiológicos; enseñanza de las ciencias; interacción; la enseñanza y el aprendizaje.

ABSTRACT

The contents related to human physiology, as well as many others, are usually seen in school are segmented, without concern relate them to knowledge acquired by the student and his daily life. There really has been discussing the need for the application of practical classes in Science Teaching, aiming to become the most attractive classes, focusing on the scientific concepts in a broader perspective, considering the actual context of the students. The objective of this study was to investigate the ability of students to understand the interactions between human physiological systems, fostering mechanisms that lead to meaningful learning of the topics covered. For this a survey was conducted with questionnaires for students from two classes of 8th grade of elementary school during science lessons. The results showed that many students had difficulty in relating the functions of the various systems to explain everyday situations.

Keywords: physiological systems; science education; interaction, teaching and learning.

4.1 INTRODUÇÃO

A maioria dos alunos costuma aprender sem se preocupar como ocorre esse processo, e muitos professores também tendem a ensinar sem buscar uma base teórica do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, as teorias de aprendizagem surgiram, provavelmente, porque ao longo do tempo as pessoas além de aprender, também foram levadas pela curiosidade a tentar aprender como se aprende (BIGGE, 1977).

O Ensino de Ciências na atual sociedade deve sempre levar em consideração a ética do professor na orientação dos estudos científicos, relacionando a ciência e a tecnologia com as dimensões humanas e sociais (SANTOS, 2007).

A utilização desses princípios pelo professor na prática de ensino ampliou a formação de um cidadão alfabetizado cientificamente, capacitando-o para utilizar as habilidades e conceitos obtidos por meio desse aprendizado, visando o desenvolvimento de um pensamento crítico da realidade (PRATA; MARTINS, 2005). No entanto, o professor deve propor uma prática educativa com base em conceitos e fundamentos sistematizados, além de contextualizar e associar essa prática à realidade de vida do aluno (HANSEN; PINHEIRO, 2005).

O método tradicional de ensino ainda utilizado amplamente por muitos educadores, aborda o conhecimento como um agrupamento de informações apenas transferidas do professor para o aluno. Dessa forma, o aluno passa a ser simplesmente um ouvinte, o qual nem sempre absorve as informações passadas pelo professor, memorizando o conteúdo por pouco tempo, enquanto for conveniente, sendo que posteriormente esquece rapidamente, demonstrando a inexistência do aprendizado efetivo (CARRAHER, 1986).

Para Hansen e Pinheiro (2005), o Ensino de Ciências deve ser um processo ativo, onde o estudante possa compreender métodos e princípios associados

ao estudo científico, colaborando com o próprio crescimento enquanto participante crítico da sociedade.

Carraher (1986) defende uma metodologia alternativa, onde o educador propõe para o aluno a análise e resolução de problemas do dia a dia, levando-o à busca de soluções. Assim, mesmo que a resposta seja insatisfatória, deve-se valorizar o empenho do aluno em raciocinar para obter um resultado, seja qual for esse. Entretanto, torna-se necessário, buscar compreender o processo que leva o aluno a chegar a conclusões diferentes das esperadas.

Ensinar Ciências por meio de atividades investigativas vem promovendo e ampliando a perspectiva de levar a prática científica dos pesquisadores para o Ensino de Ciências na sala de aula, aproximando o conhecimento científico e acadêmico do conhecimento escolar a ser conquistado nos anos da Educação Básica (ANDRADE, 2011).

A experimentação promove a integração do aluno e as próprias concepções prévias, relacionando a teoria e a prática. Essas ampliam a capacidade de interpretar fenômenos observados de acordo com o conhecimento científico já produzido e as hipóteses levantadas diante de situações desafiadoras (LIMA et al., 1999).

O ambiente onde ocorre a realização de experimentos além de ser um local de ensino e aprendizagem, também deve ser um lugar de desenvolvimento do aluno como um todo. Existem linhas do pensamento psicológico e pedagógico que afirmam ser necessário proporcionar ao aluno o exercício de habilidades, como concentração, cooperação, organização, manipulação instrumentos, além de vivenciar a prática científica, por meio da formulação, avaliação de hipóteses, observação, registro de dados e produção de conclusões (CAPELETTO, 1992).

A experimentação pode ser analisada e conceituada como uma maneira de testar algo, de confirmar uma hipótese considerada correta, verificar um fenômeno natural, ou apenas de conhecer e avaliar algo pela própria experiência. A construção de novos conhecimentos sempre deve valorizar a noção prévia do aluno, mesmo que esse seja intuitivo e derivado de experiências vividas. Dessa forma, pode-se dizer que a aprendizagem implica na reformulação dos conhecimentos por meio do diálogo e da reflexão (MORAES, 1998).

O professor necessita transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar. Dessa forma, favorece o processo de ensino e aprendizagem, sendo preciso considerar a complexidade do saber científico, para que seja possível realizar a adaptação didática necessária. Para facilitar tais processos de transposição de saberes, torna-se necessário desenvolver tecnologias educacionais específicas. Esses métodos diferenciados promovem a construção do conhecimento, à medida que facilitam o processo de ensino e aprendizagem (ANTUNES; SABÓIA-MORAIS, 2010).

As novas tecnologias educacionais permitem ao professor atuar como condutor e estimulador, com o papel fundamental de guiar a construção de conhecimentos dos alunos, passando a atuar como um mediador no processo de ensino e aprendizagem. Deixa então, de ser o detentor de todo o conhecimento e atua de forma inovadora no auxílio aos estudantes e na busca de soluções para os inúmeros desafios (COLOMINA *et al.*, 2004).

Deve-se lembrar de que as pessoas possuem diversas maneiras ou possibilidades de observar e reagir a uma determinada situação. Bachelard (1984) chamou essa realidade de “noção de perfil epistemológico”, mostrando que uma única teoria pode ser insuficiente para representar todas as variedades de pensamento e esclarecer um conceito.

Quando o indivíduo possui níveis graduados de discussão, consegue encontrar os diversos pontos em questão na teoria científica, podendo assim evitar o conflito de argumentos, os quais constituem a noção do perfil epistemológico.

Para Ausubel *et al.* (1978), caso fosse possível reduzir todas as teorias da psicologia educacional a um só princípio, seria o fato da aprendizagem ser mais influenciada por aquilo que o aluno já sabe. Assim, o professor deve procurar descobrir as noções prévias do indivíduo e ensiná-lo baseado nessas informações.

Nessa perspectiva, o ideal seria desenvolver as práticas de ensino em função de um planejamento que considera a realidade do aluno no âmbito social, afetivo e cognitivo, gerando situações que possibilitem o aprendizado significativo dos conhecimentos desejados. Quando existe uma estrutura de conhecimento e percepção organizada, de forma coerente, com relações relevantes e intencionais entre os significados registrados, o indivíduo pode estar melhor preparado para utilizar o conhecimento, realizar novas aprendizagens e interagir assim com o contexto real (AUSUBEL *et al.*, 1978).

Diante dessa realidade, o presente trabalho buscou investigar a melhoria na capacidade de percepção e interação dos alunos sobre os sistemas fisiológicos humanos a partir de aulas teóricas e práticas de Ensino de Ciências durante o processo de ensino e aprendizagem pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública no município de Maceió, estado de Alagoas.

4.2 METODOLOGIA

Os sujeitos da pesquisa foram alunos de duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública do município de Maceió, em Alagoas. As turmas selecionadas possuíam um perfil semelhante, com alunos dentro da faixa etária

esperada para a série. Participaram 30 alunos em cada turma, sendo as atividades desenvolvidas na disciplina de Ciências durante o ano letivo de 2013.

Optou-se em trabalhar com diferentes conteúdos ligados ao funcionamento do corpo humano, direcionado para a nutrição humana, incluindo as atividades fundamentais para a manutenção da vida e conservação do indivíduo, como a digestão (sistema digestório), a respiração (sistema respiratório), a circulação (sistema cardiovascular) e a excreção (sistema excretor ou urinário).

A coleta de dados foi realizada em três momentos, a partir da aplicação de três questionários

para obter informações com as quais foi possível avaliar as aulas do tema proposto e as atividades desenvolvidas durante a pesquisa.

O primeiro momento foi baseado na análise das concepções prévias dos alunos sobre os sistemas do corpo humano citados. Essas informações foram obtidas a partir da aplicação de um questionário inicial, com quinze perguntas. Assim, foi possível apontar o nível de conhecimento que os alunos já possuíam, além de identificar o conhecimento sobre a interação presente entre as diversas funções desempenhadas pelo corpo humano (Quadro 1).

Quadro 1 - Conhecimento prévio dos alunos relacionado aos sistemas do corpo humano.

QUESTÕES	OPÇÕES DE RESPOSTAS
1. Você sabe o que são nutrientes?	a) Sim b) Não
2. Onde os nutrientes podem ser encontrados?	a) No ar c) Nos alimentos b) Na água
3. Você sabe o que é digestão?	a) Sim b) Não
4. Qual dos órgãos indicados atua na digestão?	a) Pulmão c) Coração b) Rim d) Intestino
5. Em sua opinião, nós “somos” o que comemos? Ou seja, o que comemos influencia na nossa vida, no funcionamento do nosso corpo?	a) Sim b) Não
6. Você conhece alguma função do sangue?	a) Sim b) Não
7. Você sabe por que o coração bate sem parar?	a) Sim b) Não
8. Você sabe do que o sangue é formado?	a) Sim b) Não
9. Para você a função do sangue tem alguma relação com os alimentos que comemos?	a) Sim b) Não
10. O sangue possui algum contato com os gases que respiramos?	a) Sim b) Não
11. Você sabe por que nosso corpo precisa respirar?	a) Sim b) Não
12. Você sabe o que é a urina?	a) Sim b) Não
13. Para você a produção da urina tem alguma relação com o sangue?	a) Sim b) Não
14. Você sabe o que é excreção?	a) Sim b) Não
15. A urina é produzida a partir dos alimentos que consumimos e não aproveitamos?	a) Sim b) Não

No segundo momento, foram ministradas as aulas teóricas referentes ao conteúdo dos quatro sistemas supracitados, envolvidos na nutrição humana. As aulas foram expositivas, sendo utilizado quadro branco, livro didático e modelo anatômico do corpo humano, por se tratarem de materiais de apoio e acessíveis na maioria das instituições de educação básica. Ao término desses trabalhos envolvendo as

aulas teóricas, os alunos responderam ao segundo questionário, com dez perguntas objetivas. Com esse questionário foi possível analisar a habilidade dos alunos em estabelecer uma conexão entre o assunto ministrado e o próprio aprendizado, sendo também avaliada a capacidade de interação e associação entre os conteúdos abordados (Quadro 2).

Quadro 2 - Conhecimento dos alunos após assistirem as aulas teóricas.

QUESTÕES		OPÇÕES DE RESPOSTAS	
1. Indique qual estrutura do sistema digestório listada abaixo é responsável pela função de absorver os nutrientes contidos nos alimentos digeridos.		a) Boca b) Fígado	c) Intestino delgado d) Estômago
2. Usando as palavras abaixo, assinale qual a sequência correta dos locais por onde o alimento passa durante a digestão.		a) Intestinos – Boca – Estômago – Faringe – Esôfago – Ânus b) Boca – Faringe – Esôfago – Estômago – Intestinos – Ânus	c) Boca – Estômago – Esôfago – Intestinos – Faringe – Ânus d) Ânus – Intestinos – Estômago – Esôfago – Faringe – Boca
3. As trocas gasosas acontecem em qual parte do sistema respiratório?		a) Na traqueia b) No nariz	c) Nos alvéolos pulmonares d) Nos brônquios
4. Ao final da respiração, que resíduo é produzido e eliminado em maior quantidade?		a) Oxigênio b) Urina	c) Nitrogênio d) Gás carbônico
5. O que é um vaso sanguíneo?		a) Recipiente que se armazena sangue b) Tubo que transporta sangue pelo corpo	c) Local onde o alimento é digerido d) Canal por onde há a passagem de ar
6. Qual a função do coração?		a) Conduzir os alimentos para o estômago b) Bombear o sangue para os pulmões e todo o corpo	c) Produzir sangue d) Levar o ar para os pulmões
7. Qual dos processos fisiológicos a seguir, expulsa do sangue materiais indesejáveis ao nosso corpo?		a) Excreção da urina b) Eliminação das fezes	c) Os dois processos d) Nenhum dos dois processos
8. Qual é a função desempenhada pelos rins no corpo humano?		a) Digerir alimentos b) Bombear o sangue	c) Realizar as trocas gasosas d) Filtrar o sangue
9. Quando estamos com fome e vemos um prato de comida, nossa boca se enche de saliva. Porque isso acontece?		a) Porque o sistema nervoso está preparando o corpo para a digestão b) Porque o estômago começa a liberar ácido c) Só acontece quando conseguimos sentir o cheiro do alimento d) Porque as batidas do coração aumentam	
10. Por que quando realizamos um esforço físico, como uma corrida, os batimentos do coração aceleram aumentando muito o seu ritmo?		a) Porque o corpo fica cansado, então o coração acelera para descansarmos b) Porque o corpo precisa de mais oxigênio que é distribuído pelo sangue c) Porque ficamos com fome, e o coração está relacionado com a digestão d) Porque a quantidade do sangue diminui, então o coração o produz	

Considerando como terceira etapa, apenas a Turma B teve aulas práticas dos conteúdos citados, que foram realizadas em dois momentos, onde cada um equivalia a duas aulas de 50 minutos. Essas aulas envolveram experimentos, que demonstraram na prática algumas atividades e funções básicas do corpo humano, estudadas nas aulas teóricas. Para que assim, fosse possível comparar as informações das aulas teóricas com as aulas práticas.

Após a realização de todas as aulas práticas que foram vivenciadas pelos estudantes, foi então aplicado um terceiro questionário, diferente dos

anteriores, para avaliar a possível melhoria no aprendizado dos alunos envolvidos e a capacidade desses de integrarem o funcionamento de todos os sistemas fisiológicos humanos estudados (Quadro 3).

4.2.1 Práticas de digestão

Para entender melhor a importância da mastigação adequada dos alimentos, os alunos utilizaram dois comprimidos efervescentes, quebraram um deles em pedaços pequenos e deixaram o outro inteiro. Utilizando dois copos descartáveis, ao mesmo

Quadro 3 - Conhecimento dos alunos após participação das aulas práticas.

QUESTÕES		OPÇÕES DE RESPOSTAS	
1. Quais alimentos são ricos em lipídios, ou seja, óleos e gorduras?		a) Peixe b) Macaxeira	c) Toucinho d) Feijão
2. Qual papel é desempenhado na etapa mecânica da digestão?		a) Trituração do alimento pelos dentes b) Ingestão do alimento com o auxílio da língua c) Reparação de estruturas danificadas do corpo d) Absorção de nutrientes	
3. Qual o nome dos movimentos realizados pelos músculos que revestem os órgãos do sistema digestório para conduzir o alimento por todo o tubo digestivo sem que ocorra refluxo?		a) Rápido b) Peristálticos	c) Pulso d) Batimento
4. O que acontece quando inspiramos?	a) Ocorre a entrada de ar nos pulmões b) A saída de alimento do estômago	c) Ocorre a saída de ar dos pulmões d) A entrada de alimento no estômago	
5. Quando damos uma baforada num espelho frio notamos que ele fica embaçado. Isto evidencia a presença de qual substância do ar que expirado?		a) Oxigênio b) Vapor de água	c) Gás carbônico d) Suor
6. Qual a principal característica do sangue arterial aquele que sai dos pulmões e é bombeado pelo coração para todo o corpo?		a) Rico em oxigênio b) Rico em gás carbônico	c) Pobre em oxigênio d) Possui muita água
7. Qual dos processos descarta resíduos que são produzidos pelas células do corpo?		a) Excreção da urina b) Eliminação das fezes	c) Os dois processos d) Nenhum dos dois processos
8. Qual sistema fisiológico atua auxiliando o sistema excretor em sua função de produzir urina e eliminar substâncias do corpo?		a) Circulatório b) Esquelético	c) Muscular d) Sensorial
9. Por que a ingestão de alimentos ricos em lipídios pode prejudicar o funcionamento dos sistemas circulatório e respiratório?		a) O acúmulo de gordura no corpo pode dificultar o transporte de sangue e consequentemente as trocas gasosas também podem ser prejudicadas b) A gordura deixa o indivíduo mais relaxado dificultando o processo de respiração c) Os lipídios tornam o sangue mais grosso dificultando a circulação d) Os lipídios são a principal fonte de energia para o corpo humano, e o acúmulo de energia no corpo dificulta a circulação e a respiração	
10. Indique como o cálcio obtido em nossa alimentação chega até os ossos.		a) O estômago leva o cálcio para os ossos b) O sangue absorve o cálcio e o leva para os ossos c) Quando engolimos o alimento ele vai direto para os ossos d) O cálcio é levado para os ossos pelo ar	

tempo, colocaram um comprimido inteiro em um copo e o outro quebrado em outro copo, com a mesma quantidade de água e cronometraram o tempo de reação de cada um, anotando e explicando o que foi observado (STERN, 2009).

Outra prática foi a verificação do que acontece no estômago e na boca no momento da digestão dos alimentos. Foi trabalhado em duas etapas. O primeiro procedimento ocorreu colocando um pouco de leite num copo descartável e uma clara de ovo em outro copo. Em seguida, um aluno colocou uma colher de sopa de suco de limão em cada copo e mexeu, sendo registrado e observado o que aconteceu, quando então foi solicitado associar o

experimento às situações do cotidiano. No segundo procedimento um aluno recolheu um pouco de saliva em um copo descartável e completou-o com água até a metade, tendo colocado em outro copo apenas a mesma quantidade de água. Em seguida, prosseguiu colocando uma colher de chá da água em que foi cozida uma batata em cada um dos dois copos. No término da aula, após uma hora, foram colocadas algumas gotas de solução de iodo no conteúdo dos dois copos para então os alunos anotarem o que estavam observando (CARVALHO, 2011).

4.2.2 Prática de respiração

Nessa atividade o aluno foi conduzido a investigar os movimentos respiratórios por meio da construção de um modelo, para compreensão de como o ar entra e sai dos pulmões. Para isso, foi necessário cortar uma garrafa pet transparente ao meio e utilizar apenas a parte de cima da garrafa, com o gargalo. O aluno utilizou então, dois canudos e os uniu com fita adesiva, de modo que formasse um tubo em “Y”, no qual foram conectados dois balões de borracha, um balão em cada uma das extremidades dos canudos, também com fita adesiva. Esse tubo com dois balões foi posicionado dentro da garrafa, de modo que os balões ficassem no interior e a outra extremidade saísse pelo gargalo, sendo fixada com massa de modelar para fazer uma boa vedação. Um terceiro balão foi cortado e esticado de forma que cobrisse todo o fundo da garrafa, sendo preso com fita adesiva, finalizando o modelo a ser utilizado na aula prática. Cada aluno, para realizar a experimentação, teve que segurar a garrafa com uma das mãos e com a outra, puxar o balão da base da garrafa para baixo, soltando depois o balão e empurrá-lo para dentro da garrafa, sempre observando e registrando o que acontecia (BRÖCKELMANN, 2011).

4.2.3 Prática de circulação

Essa atividade prática auxilia o aluno a compreender a capacidade do corpo em ajustar o funcionamento do sistema cardiovascular às necessidades. Para isso foi necessário um cronômetro, ou um relógio que marcasse os segundos, papel e lápis ou caneta. A atividade foi realizada em duplas, onde um aluno fazia as medições e anotações, enquanto o outro era avaliado. Os alunos montaram uma tabela, contendo o nome do avaliado e as lacunas a serem preenchidas, incluindo o número de batimentos cardíacos percebidos na pulsação durante trinta segundos após algumas situações: ficar em repouso, sentado, ficar em pé e após uma rápida corrida. O valor encontrado em cada situação deveria

ser multiplicado por dois para que assim fosse obtida a frequência cardíaca por minuto (STERN, 2009).

4.2.4 Prática de excreção

Propôs-se nessa prática o entendimento da importância da água para o funcionamento adequado dos rins. Para isso, foram utilizados os seguintes materiais: quatro garrafas plásticas transparentes (*pet*) e vazias de dois litros, copo de medida com indicações de volume, refresco de laranja em pó, colher de sopa e cinco litros de água. Com o copo de medida, o aluno mediu os seguintes volumes de água: 0,5 litro, 1 litro, 1,5 litros e 2 litros, colocando cada um deles em garrafas distintas. Em seguida, foi colocada uma colher de sopa do refresco em pó em cada uma das garrafas com água, agitando o líquido para dissolver o pó. Os alunos então observaram a coloração do líquido em cada uma das garrafas e anotaram as observações, para poderem associá-las como a coloração da urina, a qual pode indicar, em alguns casos, o grau de hidratação de uma pessoa (BRÖCKELMANN, 2011).

Após a coleta de todas as informações obtidas nos três momentos da pesquisa por meio dos referidos questionários, foi realizada a análise quantitativa das respostas para cada questão, sendo então todos esses dados tabulados, transformados em porcentagem e apresentados na forma de gráficos para facilitar a visualização das informações geradas.

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Conhecimento Prévio

Os dados obtidos nessa etapa com a aplicação do questionário revelaram que para as quinze questões respondidas, em nove delas a maioria dos alunos afirmou ter algum conhecimento sobre o

assunto abordado. Entretanto, em seis questões ficou demonstrado a falta do conhecimento sobre o tema, as quais estavam associadas à composição do sangue, as

relações com outros tecidos e órgãos do corpo humano (Figura 1).

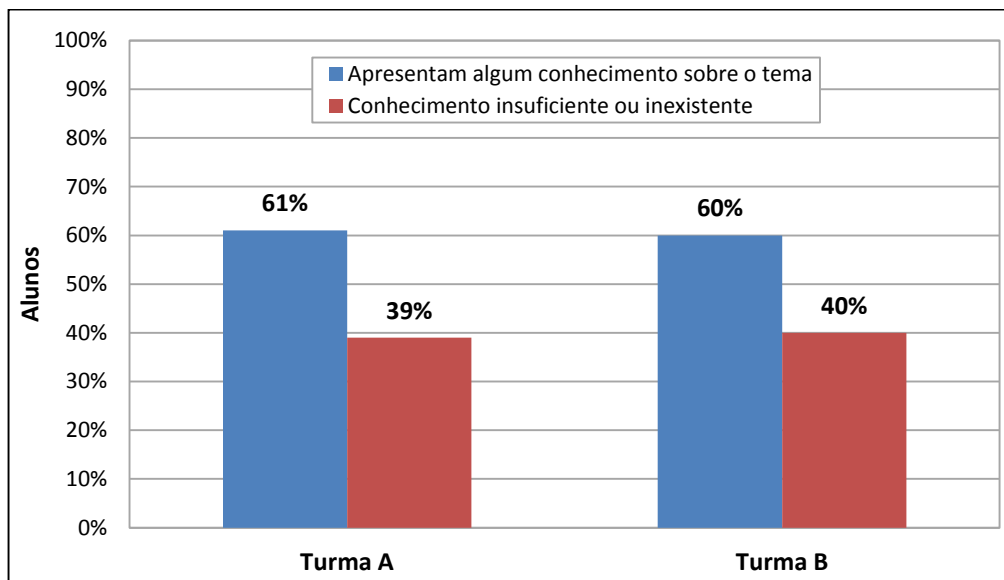


Figura 1 - Conhecimento prévio dos alunos.

Na primeira questão os alunos foram indagados se sabiam o que eram nutrientes, sendo constatado que nas Turma A 75% afirmaram já conhecer o termo, enquanto na Turma B esse número foi de 82%. Em seguida, foi perguntado aos alunos onde poderiam ser encontrados os nutrientes, quando foi verificado que mais de 89% respondeu corretamente na Turma A e 71% na Turma B.

Sobre o fato de conhecerem o que era a digestão, 93% dos alunos da Turma A afirmou saber do que se tratava, contra aproximadamente 81% da Turma B. Entretanto, na Turma A, apenas 64% escolheram acertadamente o órgão que atua na digestão, contra 52% dos alunos da Turma B. Outro questionamento realizado foi referente a influência do alimento ingerido no funcionamento do corpo humano, quando nas duas turmas a maioria dos alunos respondeu de maneira correta, 89% da Turma A e 77% da Turma B.

No item sobre a função desempenhada pelo sangue no corpo, 61% dos alunos de ambas as turmas afirmaram que a conheciam. Porém, apenas 32% da

Turma A e 26% da Turma B afirmaram conhecer a causa pela qual o coração sempre bate. Na Turma A, 82% dos alunos declararam desconhecer a composição do sangue, enquanto na Turma B esse resultado foi de 61%.

Quando indagados a respeito da possível relação existente entre o papel desempenhado pelo sangue com os alimentos ingeridos, 43% dos alunos na Turma A e 29% da Turma B responderam corretamente.

Sobre o fato do sangue entrar em contato direto com os gases que transitam no sistema respiratório humano, na Turma A 89% dos alunos e na Turma B 71%, responderam que não, demonstrando desconhecer que isso ocorria.

Todos os alunos da Turma A e 94% da Turma B afirmaram conhecer a causa pela qual o corpo humano necessita da respiração.

A respeito de saberem o que era a urina, 96% da primeira turma e toda a segunda turma afirmou saber conceituar esse termo. Quando relacionou a produção da urina com o papel desempenhado pelo

sangue, 61% dos alunos da Turma A e 68% da Turma B responderam que existia relação entre esses dois processos fisiológicos humanos. Sobre o que era excreção, 75% da Turma A afirmou desconhecer do que se tratava, contra 58% da Turma B. Quando

indagados sobre os processos de excreção, 57% dos alunos da Turma A e 58% da Turma B, responderam de forma correta, já que a urina resulta do processo de filtração do sangue através dos rins (Tabela 1).

Tabela 1 - Conhecimento prévio dos alunos.

PERGUNTAS	RESPOSTAS (%)							
	Turma A				Turma B			
	a	b	c	d	a	b	C	d
1. Você sabe o que são nutrientes?	75	25	-	-	82	18	-	-
2. Onde os nutrientes podem ser encontrados?	0	11	89	-	0	29	71	-
3. Você sabe o que é digestão?	93	7	-	-	81	19	-	-
4. Qual dos órgãos abaixo atua na digestão?	0	25	11	64	3	29	16	52
5. Em sua opinião, nós “somos” o que comemos? Ou seja, o que comemos influencia na nossa vida, no funcionamento do nosso corpo?	89	11	-	-	77	23	-	-
6. Você conhece alguma função do sangue?	61	39	-	-	61	39	-	-
7. Você sabe por que o coração bate sem parar?	32	68	-	-	26	74	-	-
8. Você sabe do que o sangue é formado?	18	82	-	-	39	61	-	-
9. Para você a função do sangue tem alguma relação com os alimentos que comemos?	43	57	-	-	29	71	-	-
10. O sangue possui algum contato com os gases que respiramos?	11	89	-	-	29	71	-	-
11. Você sabe por que nosso corpo precisa respirar?	100	0	-	-	94	6	-	-
12. Você sabe o que é a urina?	96	4	-	-	100	0	-	-
13. A produção da urina tem alguma relação com o sangue?	61	39	-	-	68	32	-	-
14. Você sabe o que é excreção?	25	75	-	-	42	58	-	-
15. A urina é produzida a partir dos alimentos que consumimos e não aproveitamos. Esta afirmação está correta?	43	57	-	-	42	58	-	-

4.3.2 Aulas Teóricas

Nessa fase, que ocorreu após a conclusão das aulas teóricas expositivas, as duas turmas obtiveram resultados positivos em oito das dez

questões aplicadas no segundo questionário. Somente em duas questões, que necessitavam relacionar os conteúdos estudados, foi observado que os alunos das duas turmas apresentaram resultados negativos (Figura 2).

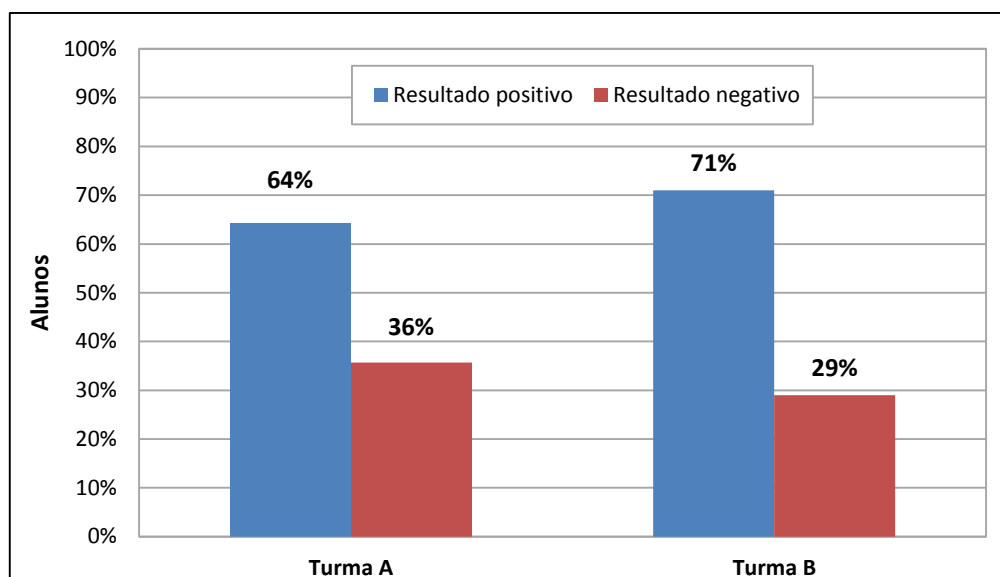


Figura 2 - Conhecimento adquirido pelos alunos após aulas teóricas.

Na primeira questão 68% da Turma A e de 55% da Turma B responderam corretamente que a estrutura do sistema digestório responsável pela absorção de nutrientes era o intestino delgado. Com relação ao trajeto percorrido pelo alimento durante a passagem pelo sistema digestório, todos os alunos de ambas as turmas responderam de forma correta.

Quando foram indagados sobre onde ocorriam as trocas gasosas no sistema respiratório, 54% da Turma A e 68% da Turma B responderam que esses processos ocorriam nos alvéolos pulmonares. Sobre o resíduo eliminado em maior quantidade pela respiração, mais de 64% dos alunos das Turmas A e 71% da B responderam que se tratava do gás carbônico.

Os alunos também foram questionados sobre o conceito de vasos sanguíneos, onde 68% da primeira turma e 71% da segunda, assinalaram a afirmativa correta. A respeito da função desempenhada pelo coração, 82% da Turma A e 71% da Turma B responderam que deve ser bombear o sangue para estruturas por todo o corpo.

Com relação ao sistema excretor, os alunos responderam a dois questionamentos. No primeiro, 68% da Turma A e de 84% da Turma B, responderam

corretamente que através da urina as substâncias indesejáveis eram excretadas pelo corpo. No segundo questionamento, 82% da Turma A e 87% da B, afirmaram que a função dos rins era filtrar todo o sangue do corpo.

As duas últimas questões trabalhadas nessa fase da pesquisa exigiram dos alunos um raciocínio mais amplo, que os levassem a relacionar os conteúdos fragmentados, estudados na teoria, para solucionar situações problemas contextualizadas.

Na primeira delas, esperava-se que os alunos associassem a ação do sistema sensorial, através da visão, em conjunto com os sistemas nervoso e digestório, para explicar a razão de salivarmos quando vemos uma comida apetitosa, tendo-se constatado que na Turma A, apenas 32% dos alunos responderam corretamente, enquanto na Turma B esse número foi de 58%.

Quando o aluno deveria responder por que o corpo humano quando realiza um grande esforço físico, a frequência dos batimentos cardíacos aumenta consideravelmente, 25% dos alunos na Turma A responderam corretamente, no entanto na Turma B esse número foi de 45% dos alunos (Tabela 2).

Tabela 2 - Conhecimento dos alunos após as aulas teóricas.

PERGUNTAS	RESPOSTAS (%)							
	Turma A				Turma B			
	a	b	c	d	a	b	C	d
1. Indique qual estrutura do sistema digestório listada abaixo é responsável pela função de absorver os nutrientes contidos nos alimentos digeridos.	7	0	68	25	13	3	55	29
2. Usando as palavras abaixo, assinale qual a sequência correta dos locais por onde o alimento passa durante a digestão.	0	100	0	0	0	100	0	0
3. As trocas gasosas acontecem em qual parte do sistema respiratório?	11	7	54	28	16	0	68	16
4. Ao final da respiração, que resíduo é produzido e eliminado em maior quantidade?	14	4	18	64	6	0	23	71
5. O que é um vaso sanguíneo?	28	68	4	0	19	71	0	10
6. Qual a função do coração?	0	82	18	0	0	71	29	0
7. Qual dos órgãos a seguir expulsa do sangue os materiais indesejáveis ao corpo?	68	21	11	0	84	10	6	0
8. Qual é a função desempenhada pelo rim no corpo humano?	0	14	4	82	0	3	10	87
9. Quando estamos com fome e vemos um prato de comida, nossa boca se enche de saliva. Porque isso acontece?	32	39	11	18	58	16	26	0
10. Por que quando realizamos um esforço físico, como uma corrida, os batimentos do coração aceleram aumentando muito o seu ritmo?	32	25	18	25	13	45	16	26

4.3.3 Aulas Práticas

Essa última etapa da pesquisa comparou o conhecimento dos alunos da Turma A sem as aulas práticas, com as respostas dos alunos da Turma B que participaram das aulas práticas. As respostas obtidas para ambas as turmas, no último questionário, apresentaram resultados positivos em todas as oito questões que foram trabalhadas com conceitos segmentados. Porém nas duas questões que abordavam uma visão integrada, o percentual de respostas corretas teve um decréscimo significativo (Figura 3).

Na primeira questão os alunos necessitavam identificar qual dos alimentos listados fazia parte do grupo rico em lipídios, sendo observado que 71% da Turma A e de 81% da Turma B respondeu corretamente que esse alimento era o toucinho. Na questão seguinte, os alunos deveriam apontar em qual das situações estava ocorrendo um processo mecânico na digestão, tendo-se verificado que na

Turma A, 68% escolheu a trituração do alimento promovida pela mastigação como a alternativa correta, já na Turma B, 84% dos alunos optaram por essa resposta.

Sobre o nome do movimento realizado pelos músculos que revestem os órgãos internos do sistema digestório, 61% da Turma A respondeu que era o movimento peristáltico, enquanto 94% da Turma B também marcou essa alternativa.

Com relação ao que ocorre quando inspiramos o ar, 57% da Turma A e 97% da B, responderam que era a entrada de ar nos pulmões, o que estava correto. Ainda sobre o funcionamento do sistema respiratório, os alunos tiveram que apontar qual substância contida no ar expirado pelo corpo era responsável por deixar a superfície fria de um espelho embaçada, sendo o vapor de água escolhido por exatos 50% dos alunos da Turma A e por 87% dos alunos da Turma B.

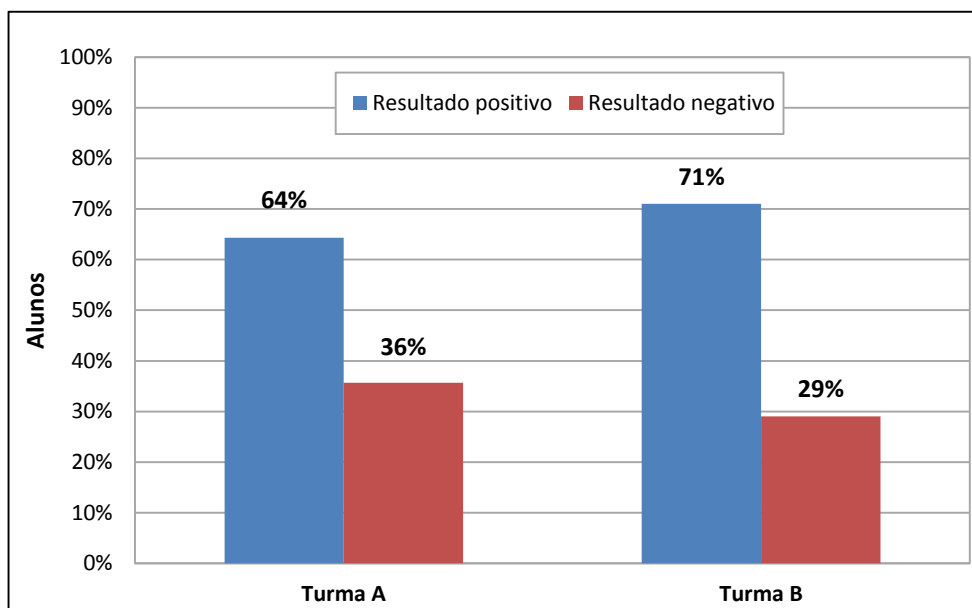


Figura 3 - Conhecimento adquirido pelos alunos após aulas práticas.

A respeito da característica fundamental do sangue denominado de arterial, vários alunos das duas turmas responderam corretamente que se tratava de um sangue rico em oxigênio, o que representou 39% da Turma A e 90% da Turma B.

Quando indagados sobre qual processo era responsável por descartar resíduos produzidos por células do corpo, 43% Turma A escolheu a resposta certa e 80% da Turma B marcou corretamente a excreção da urina como sendo esse processo. Sobre a produção da urina, os alunos precisavam apontar qual sistema fisiológico atuava em conjunto com o excretor na realização desse processo, tendo sido verificado que 53% da Turma A e 87% na Turma B,

assinou a alternativa certa que apontava o sistema circulatório como resposta.

A respeito da relação entre a ingestão de grande quantidade de gordura pelo corpo por meio do sistema digestório, associado ao mau funcionamento dos sistemas circulatório e respiratório, verificou-se como respostas corretas 25% na Turma A e 32% na Turma B. Por último, os alunos deveriam identificar como o cálcio ingerido na alimentação chega aos ossos, tendo-se observado na Turma A 39% das respostas corretas, enquanto na Turma B 84% selecionaram o sangue como responsável por absorver esse nutriente e transportá-lo até aos ossos do corpo (Tabela 3).

Tabela 3 - Conhecimento adquirido após as aulas práticas (continua)

PERGUNTAS	RESPOSTAS (%)							
	Turma A				Turma B			
	a	b	c	d	a	b	C	d
1. Qual dos alimentos são ricos em lipídios, ou seja, óleos e gorduras?	7	11	71	11	0	19	81	0
2. Qual papel é desempenhado na etapa mecânica da digestão?	68	3	25	4	84	13	3	0
3. Qual o nome dos movimentos realizados pelos músculos que revestem os órgãos do sistema digestório para conduzir o alimento por todo o tubo digestivo sem que ocorra refluxo?	11	61	7	21	0	94	6	0

Tabela 3 - Conhecimento adquirido após as aulas práticas (continuação)

4. O que acontece quando inspiramos?	57	4	25	14	97	0	3	0
5. Quando damos uma baforada num espelho frio notamos que ele fica embaçado. Isto evidencia a presença de qual substância do ar que expirado?	14	50	21	14	7	87	6	0
6. Qual a principal característica do sangue arterial aquele que sai dos pulmões e é bombeado pelo coração para todo o corpo?	39	29	25	7	90	10	0	0
7. Qual dos processos descarta resíduos que são produzidos pelas células do corpo?	43	32	18	7	80	10	10	0
8. Qual sistema fisiológico atua auxiliando o sistema excretor em sua função de produzir urina e eliminar substâncias do corpo?	53	7	11	29	87	0	3	10
9. Por que a ingestão de alimentos ricos em lipídios pode prejudicar o funcionamento dos sistemas circulatório e respiratório?	25	18	36	21	32	26	29	13
10. Indique como o cálcio obtido em nossa alimentação chega até os ossos.	43	39	11	7	13	84	3	0

4.4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram a importância da problemática abordada, uma vez que apontaram a insuficiência das aulas práticas direcionadas para a aprendizagem dos conteúdos relativos à Fisiologia Humana, de forma integrada e contextualizada na disciplina de Ensino de Ciências, no Ensino Fundamental. Muitas escolas vêm realizando um ensino culturalmente descontextualizado, sem muito significado para o aluno e abordando os conteúdos de forma segmentada. Esses procedimentos vêm acarretando sérias dificuldades na percepção da interação existente no funcionamento de todos os sistemas fisiológicos humanos, ficando o estudante impossibilitado de associar o que foi estudado em sala de aula com as situações corriqueiras do cotidiano (LENGERT e MARCHESE, 2007).

No primeiro momento da pesquisa, quando foi realizada a coleta de dados referente ao conhecimento prévio de cada aluno, constatou-se que possuíam muitas informações sobre os temas abordados. Os termos utilizados eram familiares para a quase totalidade dos participantes, como esperado. Porém, demonstraram desconhecer as funções do corpo que trabalham em conjunto com inúmeras

outras estruturas para garantir o equilíbrio do organismo. A aprendizagem considerada eficaz para o estudante, ocorre quando o novo conteúdo pode ser associado aos conhecimentos que já possuía, adquirindo significado para o indivíduo. Entretanto, esse tipo de aprendizagem pode se tornar mecânica e os novos conceitos passam a ser armazenados de forma fragmentada e assim mais fácil de serem perdidos ao longo do tempo (PELIZZARI et al., 2001).

Ao final do segundo momento, após as aulas teóricas, respondendo o segundo questionário, os alunos das duas turmas conseguiram resultados positivos em quase todas as perguntas. Entretanto, esses mesmos alunos, apresentaram um grande índice negativo nas duas questões que exigiram um raciocínio mais amplo e que integravam os conceitos obtidos separadamente. Essa situação demonstrou a dificuldade desses alunos em encontrar sentido no conteúdo ensinado, além da falta de capacidade em contextualizar e correlacionar com todo o conhecimento recebido isoladamente (VANZELA et al., 2007). Na última etapa da pesquisa, quando apenas os alunos da Turma B participaram de aulas práticas, constatou-se que o resultado foi semelhante nas duas turmas, quando comparadas às respostas

obtidas no questionário da segunda fase. Entre as dez perguntas, oito trabalharam com os conceitos dos sistemas fisiológicos humanos isolados, apresentando resultado positivo. Nas duas perguntas em que os alunos necessitavam perceber a interação existente entre os sistemas, verificou-se que a maioria das respostas foi equivocada. Constatou-se assim que nem sempre a utilização de experimentos que durante as aulas pode ser sinônimo de total compreensão e contextualização dos conteúdos, de forma a garantir a construção da noção do corpo humano como um todo integrado (CERRI & TOMAZELLO, 2008).

A experimentação realizada foi de extrema importância no processo de ensino, pois promoveu maior interação entre o professor e os alunos, o que levou a uma melhor compreensão dos conceitos científicos. Entretanto, nem toda aula de Ciências deve ocorrer com o auxílio de experimentos, pois existem muitos conceitos difíceis de serem construídos ou adquiridos experimentalmente em laboratórios, podendo exigir outras técnicas específicas e diferenciadas de ensino e aprendizagem (ROSITO, 2008).

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atuais práticas de ensino de Ciências, relacionadas ao ensino do conteúdo de Fisiologia Humana, nem sempre promovem a percepção do aluno de maneira integrada com relação ao funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos.

Grande parte dos alunos que participaram da presente pesquisa apresentou carência de habilidades para estabelecer todas as relações necessárias ao entendimento das situações que foram propostas, de forma contextualizada, demonstrando que o método fragmentado de ensino pode ser prejudicial à aprendizagem dos alunos.

As informações adquiridas serviram também, como base para uma reflexão da atuação dos professores de Ciências sobre o tema em questão.

Apontam que existe uma necessidade de estímulos na construção e utilização de objetos educacionais que levem o professor à assegurar a abordagem de todas as relações existentes entre os sistemas do corpo humano.

Portanto, cabe ao educador o desafio de superar as visões segmentadas e descontextualizadas, visando apresentar o corpo humano de forma integrada. Isto ocorre na realidade, ressaltando as relações entre os componentes de todos os níveis de organização em cada sistema e entre os sistemas.

Dessa forma, o profissional que trabalha com ensino de Ciências deve estar comprometido com a formação de um cidadão capaz de utilizar as habilidades e conceitos adquiridos por meio desse aprendizado, na solução de problemas do cotidiano e no desenvolvimento do pensamento crítico da própria realidade.

4.6 REFERÊNCIAS

- Andrade, G.T.B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. *Ensaio*, v. 13, p. 121-138, 2011.
- Antunes, A.; Sabóia-Morais, S. O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 55-70, 2010.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. 625p., 1978.
- Bachelard, G. A Filosofia do Não. In: Bachelard, G. (Org.) *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, p. 1-87, 1984.
- Behrens, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: Moran, J.M., Masetto, M.T. e Behrens, M.A. (Org.) *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: Papirus, p. 67-132, 2003.
- Bigge, M.L. *Teorias da Aprendizagem para Professores*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1977.

- Böckelmann, R.H. Observatório de Ciências: 8º ano São Paulo: Moderna, p.354, 2011.
- Capeletto, A. *Biologia e Educação Ambiental: Roteiros de Trabalho*. São Paulo: Ática, 224 p., 1992.
- Carraher, T.N. Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, p. 107-123. 1986.
- Carvalho, W.L.P. Coleção Ciências para nosso tempo: Corpo Humano – Curitiba: Positivo, p.197, 2011.
- Cerri, Y.N.S.; Tomazello, M.G.C. Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação? In: Pavão, A.C.; Freitas, D., (Org.) *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências?* São Carlos: EDUFSCar, p. 71-79, 2008.
- Colomina, R.; Onrubia, J.; Rochera, M. Interactividade, mecanismos de influência educacional e construção do conhecimento na sala de aula. In: Coll, C.; Marchesi, A. e Palacios, J. (Org.) *Desenvolvimento Psicológico e Educação*. Porto Alegre: ARTMED, v. 2, p. 294-308, 2004.
- Hansen, M; Pinheiro, T. Projetos de trabalho e o ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, ABRAPEC, 2005. Cd-rom.
- Lengert, J.A.M.V.H.; Marchese, M.C. A Utilização de um tema atual – o estresse – como elemento motivador e integrador para o estudo da fisiologia humana no ensino médio: a percepção dos alunos sobre o seu estresse – causas, consequências e controle. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, *Caderno de Biologia*, Secretaria de Educação do Paraná, 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>. Acesso em 14 dez. 2013.
- Lima, M.E.C.C.; Júnior, O.G.A.; Braga, S.A.M. *Aprender ciências – um mundo de materiais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 78p., 1999.
- Moraes, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: Borges, R.M.R.; Moraes, R. (Org.) *Educação em Ciências nas Séries Iniciais*. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, p. 29-45, 1998.
- Pelizzari, A.; Kriegl, M.L.; Baron, M.P.; Finck, N.T.L. e Dorocinski, S.I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista Psicologia Educação Cultura*, v.2, n. 1, p. 37-42, 2001.
- Prata, R; Martins, I. Ensino de ciências e educação d e jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, ABRAPEC, 2005. Cd-rom.
- Rosito, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: Moraes, R. *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.195-208, 2008.
- Santos, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.
- Stern, I. Ciências no Século XXI: 8º ano. São Paulo: Atual. p.254, 2009.
- Vanzela, E.C.; Balbo, S.L.; Della J.L. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar*, v. 11, n. 3, p. 9-12, 2007.

5 Artigo 3 - USO DE JOGO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR A VISÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS HUMANOS

Resumo

Nos últimos anos, o uso de jogos educacionais como recursos no ensino de Ciências vem sendo analisado em inúmeras pesquisas. Entretanto, algumas questões sobre essa ferramenta didática, como a forma em que pode ser empregada e o papel que desenvolve na sala de aula, ainda demandam estudos. Sabe-se que tais recursos tornam-se fundamentais para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento. Dentro desse contexto, o jogo educacional serve como uma importante e viável alternativa para contribuir em tais processos, pois favorecem a construção do conhecimento ao aluno. Esse trabalho teve como objetivo apresentar a elaboração de um jogo didático, utilizado como estratégia para facilitar o ensino dos alunos do Ensino Fundamental, direcionado para promover a visão integrada das interações existentes entre os diferentes sistemas fisiológicos humanos. Foi elaborado um jogo didático com o intuito educacional, baseado no conteúdo específico ministrado em aulas teóricas e práticas para relacionar as funções básicas do organismo (digestão, respiração, circulação e excreção). Após a utilização do jogo, os resultados demonstraram que os alunos foram motivados pela utilização desse recurso durante as aulas, sendo que muitos deles conseguiram resultados satisfatórios nas questões aplicadas sobre os temas abordados. Foi também comprovado que os jogos podem auxiliar professores nas práticas de ensino, assim como, estimular a apropriação do conhecimento científico pelos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, fisiologia humana, jogos educacionais, atividade lúdica.

Abstract

In recent years, the use of games as educational resources in science teaching were analyzed in numerous studies. However, some questions about this teaching tool, as the way in which it is used and the role that develops in the classroom, still demand studies. Such features are fundamental to the improvement of the teaching and learning in diverse areas of knowledge. In this aspect, the educational game is an important and viable alternative to help in many cases, because it facilitates the construction of knowledge to the student. This work aims to present the development of the product as a didactic strategy to facilitate the teaching on elementary school students, promoting an integrated view of the differences between the different human physiological systems interactions. An educational game based on the specific content taught in lectures and practices related to the basic functions of the body (digestion, respiration, circulation, excretion). The results showed that students were motivated by the use of this feature during classes, and many of them attempted satisfactory in applied questions on the topics covered. In addition, it was observed that the games could assist teachers in their practices teaching, as well as stimulate the appropriation of knowledge by students.

Keywords: teaching science, human physiology, educational games, playfulness.

5.1 INTRODUÇÃO

Percebendo a dificuldade em promover um ensino contextualizado e integrador dos conteúdos do Ensino Fundamental relacionados ao funcionamento do corpo humano, diversos estudos foram desenvolvidos a fim de contribuir nos processos de ensino e aprendizagem dessa temática. Entre esses, a elaboração de jogos didáticos e educacionais, que buscaram facilitar a compreensão dos temas abordados na sala de aula de forma motivadora e descontraída, tendo sido amplamente analisada como objeto de estudo no ensino de Ciências. Assim, esse trabalho abordou a elaboração e uso de um jogo educacional interativo, como recurso pedagógico complementar da disciplina de Ciências para alunos da Educação Básica.

A interação no ensino de Ciências

O ensino de Ciências vem atuando na construção de uma visão de mundo pelo aluno, conduzindo ao entendimento de que a vida deve ser o resultado de constantes interações que ocorrem entre inúmeros elementos. Essa postura busca superar a visão que muitos livros didáticos difundem, onde a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, sendo que para compreendê-la, basta memorizar a designação e a função de cada peça desse jogo de montar biológico (BRASIL, 2000).

Grande parte das escolas brasileiras ainda baseiam-se fundamentalmente no aspecto teórico no Ensino de Ciências, prendendo-se a descrição e segmentação dos conteúdos, estimulando apenas à memorização de termos e conceitos (KRASILCHIK, 2004).

O ensino das ciências naturais, de forma geral deve promover o desenvolvimento de habilidades mais complexas do que a simples memorização de conceitos. Portanto, se faz necessário desenvolver no aluno outras capacidades como: observação, interpretação, análise, formulação de problema, levantamento de hipóteses, síntese, entre outras. Assim, dessa forma será possível perceber as inter-relações entre os componentes estudados (VIELLA, 2006).

Essa perspectiva do ensinar e do aprender em Ciências também foi divulgada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), ao considerar ser fundamental no processo de ensino e aprendizagem o incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, de valorização da vida, de preservação do ambiente, de respeito à individualidade, à coletividade, à persistência na busca e compreensão das informações às provas obtidas.

Os conteúdos abordados na disciplina de Ciências devem propiciar condições para que os estudantes compreendam a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados,

em constante processo de troca com o ambiente físico-químico (BRASIL, 2006). Ressaltou-se assim, a necessidade de adaptar e atualizar todo planejamento de desenvolvimento dos conteúdos e estruturas curriculares estabelecidas a serem seguidas em aula (CARRANO, 2007).

Para que o ensino de Ciências Naturais se torne significativo, o professor precisa deixar de ser um mero informante dos conhecimentos científicos ou o grande organizador das classificações biológicas, passando a investigar o que pensam os alunos, a interpretar as hipóteses, a considerar os argumentos e a analisar as experiências em relação aos contextos culturais (OLIVEIRA, 1999).

A aprendizagem se torna muito mais eficaz para o estudante quando o novo conteúdo pode ser associado aos conhecimentos que ele já possui, adquirindo assim, significado para o indivíduo. Entretanto, de outra forma, o ensino pode se tornar mecânico e os novos conceitos passaram a ser armazenados de maneira fragmentada, o que torna mais fácil de serem perdidos ao longo do tempo (PELIZZARI et al., 2001).

Além disso, quando o aluno tem uma postura passiva diante das informações expostas pelo professor ou realizou uma atividade experimental sem estímulo a imaginação, a curiosidade e o raciocínio, sabe-se que uma aprendizagem significativa dificilmente será alcançada (GUIMARÃES, 1999).

A escola foi concebida como uma instituição designada para desenvolver tipos específicos de conhecimentos, onde a ação docente configura-se como uma atividade humana transformadora. Essa atividade deve ser ampla, sem resumir apenas a exigência de memorizações de conceitos e modelos, mas sim apresentar um compromisso com a formação integral do aluno, tornando-o mais capaz de refletir sobre problemas variados. Porém, sabe-se que essa função exige dedicação e persistência, uma vez que a apropriação do conhecimento pode ser um processo indeterminado, que varia de aluno para aluno (LOPES, 2006).

Diante dessa realidade, o atual desafio dos docentes está em mudar a forma de ensinar, optando por mecanismos que levem ao aprender. Os educadores, cada vez mais, necessitam utilizar a criatividade para promover os questionamentos, a participação e o pensamento crítico dos alunos, ocupando a posição de transformadores da realidade social (BEHRENS, 2003).

Utilização de jogos educacionais no ensino de Ciências

Entre às diversas metodologias que podem ser utilizadas pelo educador em sala de aula, existem as de caráter prático e lúdico. Segundo Schultz et al. (2005), as atividades lúdicas constituem ferramentas modernas de ensinar, pois representam e proporcionam formas

descontraídas de trabalhar as dificuldades dos alunos, facilitando a construção do conhecimento.

Entende-se como jogo educacional um objeto de ensino que tem o objetivo de estimular a aprendizagem dos alunos por meio de propriedades lúdicas. Assim, a utilização dessa ferramenta estimuladora transforma a prática de ensino em uma experiência no âmbito social e pessoal, sendo usada como um recurso fundamental na aproximação dos alunos ao conhecimento específico, aumentando assim o desempenho inclusive em temas considerados de difícil assimilação (CACHAPUZ et al, 2005).

Para Huizinga (1980) o jogo pode ser definido como uma atividade realizada obedecendo a limites de tempo e de espaço, de acordo com regras definidas e obrigatórias, dotado de objetivo, que acompanha um sentimento de tensão e euforia, além da realização de uma atividade diferente da rotina escolar. Nesse contexto, o jogo educacional diferencia-se do material pedagógico, pois além de conter o aspecto lúdico, também pode ser utilizado como uma alternativa para promover uma melhora no desempenho dos estudantes em determinados conteúdos considerados de difícil aprendizagem (GOMES et al, 2001).

O lúdico tornou-se importante em todas as idades e níveis de escolaridade, evitando sempre que a caracterização seja apenas como diversão, pois o mesmo facilita o processo de aquisição do conhecimento. Os jogos educativos podem ser utilizados em diversas áreas do conhecimento como métodos de transformação da linguagem científica em formas de fácil compreensão, sendo assim uma importante ferramenta de socialização do saber (SANTOS, 1997). A utilização de jogos educacionais vem ocupando espaço importante no contexto escolar, uma vez que os objetos de estudo ministrados muitas vezes eram pouco interessantes ou mesmo fora da realidade social e regional do aluno, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2002; MORIN, 2005). Dessa forma, o docente deve assumir o papel de agente de transformação e inovação do Ensino em Ciências, trazendo para sala de aula diferentes metodologias que permitam a construção do conhecimento pelos alunos. Essa poderá ser realizada com base numa educação que promova a formação de seres críticos e engajados nas melhorias individuais e coletivas.

Os jogos vêm ganhando espaço na sala de aula com a intenção dos professores de tornar o ensino algo mais fascinante (LARA, 2004), já que permitem ao aluno associar prazer e aprendizagem no estudo dos conceitos, sem que o aluno perceba que está sendo ensinado (VICENTE, 2001). Esses jogos educacionais conseguem divertir e entreter os estudantes, pois criam ambientes interativos e dinâmicos, os quais motivam os educandos com desafios e curiosidade (LACRUZ, 2004). Entretanto, essa ferramenta nem sempre foi vista como recurso

educacional, pois o jogo encontra-se comumente associada ao lazer, sendo no passado considerado de pouca importância na formação dos estudantes. Dessa forma, a utilização do jogo no meio educativo custou a ser aceita, sendo ainda hoje um recurso pouco utilizado nas escolas, com benefícios ainda desconhecidos por muitos professores (GOMES et al., 2001).

Verificou-se que diferentes correntes de pensamento educacional atribuem ao lúdico papel relevante na concepção de melhorias das atividades de ensino e aprendizagem. Sendo assim, as metodologias lúdicas permitem que o conhecimento científico, tido como complexo, torne-se acessível e possa ultrapassar os limites das universidades para os locais formais ou até mesmo informais de educação, dentre esses as salas de aula das escolas de ensino básico (ANTUNES, SABÓIA-MORAIS, 2010).

As novas tecnologias educacionais permitem ao professor atuar como condutor e estimulador do processo educativo, assim seu papel fundamental passou a ser guiar a construção de conhecimentos dos alunos, agindo como um mediador e deixando de ser o detentor de todo o conhecimento, atuando de forma inovadora no auxílio aos estudantes na busca de soluções para os desafios da vida (COLOMINA, 2004).

Segundo Miranda (2001), com a utilização de jogos educacionais, diversos objetivos podem ser alcançados e relacionados ao desenvolvimento cognitivo, como afeição, socialização, motivação e criatividade. Enquanto o aluno joga, ele desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade positiva (FORTUNA, 2003).

Aliando-se os aspectos lúdicos aos cognitivos, compreendeu-se que o jogo tornou-se uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, o qual favoreceu a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos, como também entre professores e alunos (CAMPOS, BORTOLOTO e FELICIO, 2003).

O objetivo desse estudo foi comprovar o uso de um jogo didático, como produto educacional, para a melhoria da compreensão do funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos de maneira integrada por alunos de Ciências da Educação Básica.

5.2 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada com alunos de duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública do município de Maceió, em Alagoas. Participaram 30 alunos em cada turma, sendo as atividades desenvolvidas na disciplina de Ciências, durante

o ano letivo de 2013. Todos os participantes dessa pesquisa foram mantidos no anonimato e tendo sido assinado um termo de consentimento pelos respectivos responsáveis.

Optou-se em trabalhar com o ensino de diferentes conteúdos ligados ao funcionamento do corpo humano direcionado para às funções básicas do organismo, as quais incluem as atividades fundamentais para a manutenção da vida, como a digestão (sistema digestório), a respiração (sistema respiratório), a circulação (sistema cardiovascular) e a excreção (sistema excretor ou urinário). Com base nesse tema, foi elaborado um jogo didático educacional para facilitar a compreensão do funcionamento integrado dos sistemas fisiológicos humanos.

Considerando a realidade do público a ser atingido, incluindo estudantes com idade média de 13 anos, foi necessário pensar em um jogo fácil de ser transportado, de baixo custo de produção e que gerasse uma experiência competitiva interessante, mesmo após várias partidas. O produto elaborado consistiu em um jogo de tabuleiro, onde a princípio os alunos auxiliaram na confecção do mesmo para depois poder jogá-lo. Dessa forma, buscou-se envolver os estudantes no processo de criação para propositalmente, gerar uma maior curiosidade e anseio em utilizar o jogo. Nesse jogo cada aluno ou grupo teve que resolver situações problemas que envolviam as funções desempenhadas pelos sistemas do corpo humano de forma integrada, visando conseguir avançar os níveis e vencer o jogo (Figura 1).

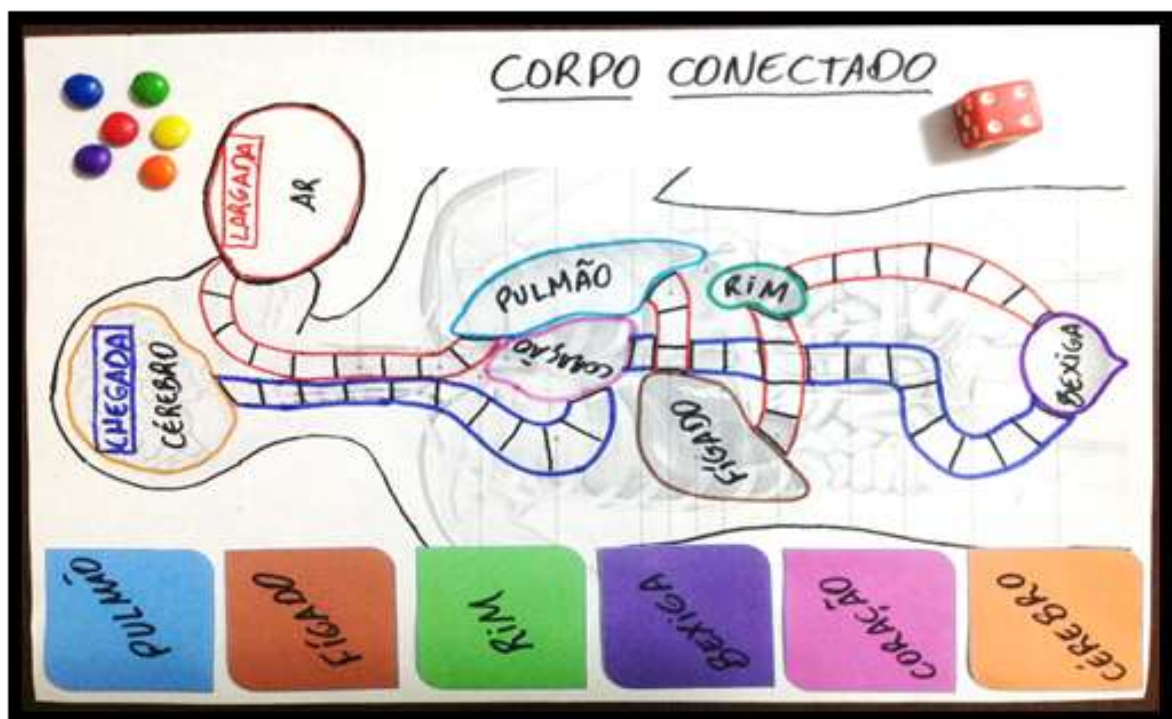


Figura 1 - Jogo “Corpo Conectado” elaborado por uma das equipes de alunos da Turma B.

Após a participação dos alunos da Turma B jogando o “Corpo Conectado”, foi solicitado aos mesmos responderem a um questionário objetivo, o qual foi aplicado após a finalização de várias partidas do jogo proposto (Quadro 1).

Quadro 1 - Questionário aplicado a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

QUESTÕES		OPÇÕES DE RESPOSTAS	
1. Qual o processo em que partículas de nutrientes passam para corrente sanguínea após a digestão dos alimentos?		a) Absorção b) Ingestão	c) Eliminação d) Trocas gasosas
2. O sufocamento por alimento é a causa de muitas mortes em todo o mundo. Isso acontece se um pedaço de alimento ingerido bloqueia a respiração, em vez de seguir o trajeto normal. Esse tipo de sufocamento é mais provável de ocorrer se a porção de alimento obstruir:		a) A cavidade nasal b) O esôfago c) A cavidade bucal d) A entrada da traqueia	
3. Qual a função dos cílios (pequenos pelos) que existem na cavidade nasal?		a) Trocas gasosas b) Retirar a água do ar	c) Filtrar o ar que entra no nariz e) Perceber a temperatura do ar
4. Qual a relação entre a atividade física, frequência cardíaca e respiratória?		a) Quanto maior a intensidade da atividade física, maiores serão as frequências cardíacas e respiratórias, a fim de oxigenar melhor o organismo b) Quanto maior a intensidade da atividade física, menores serão as frequências cardíacas e respiratórias, a fim de oxigenar melhor o organismo c) Quanto menor a intensidade da atividade física, maior será a frequência cardíaca e respiratória d) Não há nenhuma relação	
5. Os alvéolos pulmonares são estruturas fundamentais no funcionamento do sistema respiratório. Qual importante evento ocorre nessas estruturas?		a) Trocas gasosas entre o sangue e o ar b) Digestão de alimentos c) Absorção de nutrientes pelo sangue d) Produção da urina	
6. O sangue arterial é aquele que sai dos pulmões e é bombeado pelo coração para todo o corpo. Qual a principal característica deste tipo de sangue?		a) Ele é rico em oxigênio b) Ele é rico em gás carbônico c) Ele é pobre em oxigênio d) Ele possui muita água	
7. A eliminação das fezes e a excreção da urina são processos que permitem ao organismo se livrar de materiais que são tóxicos ou que não foram aproveitados. Qual deles livra o corpo de materiais ingeridos, mas que não foram digeridos nem absorvidos?		a) Excreção da urina b) Eliminação das fezes c) Os dois processos d) Nenhum dos dois processos	
8. As hemácias são células que vivem cerca 120 dias. Por que então não ficamos sem hemácias no sangue?		a) Porque consumimos hemácias quando nos alimentamos b) Porque produzimos hemácias nos pulmões quando respiramos c) Porque as hemácias são produzidas constantemente no coração d) Porque a medula óssea produz hemácias para repor as que morreram	
9. Sabendo que a faringe é uma estrutura que compõe tanto o sistema digestório quanto o respiratório, por onde passa o ar e os alimentos, responda por que engasgamos?		a) Porque engolimos e respiramos ao mesmo tempo b) Porque o ar entrou pela boca c) Porque algum pedaço de alimento pode ter entrado no canal respiratório d) Porque mastigamos lentamente	
10. Indique qual das estruturas citadas abaixo está associada diretamente ao funcionamento dos sistemas digestório, respiratório, circulatório (cardiovascular) e excretor (urinário) ao mesmo tempo, possuindo um papel fundamental no sucesso da função de cada um dos sistemas citados.		a) Coração b) Sangue c) Pulmão d) Rim	

No entanto, os alunos da Turma A, responderam ao mesmo questionário sem que tivessem produzido e utilizado o jogo educacional, funcionando como grupo controle. Optou-se pela metodologia de comparação entre as turmas, visando analisar os resultados obtidos na aplicação do produto pedagógico elaborado e assim comprovar a melhoria da aprendizagem.

5.3 RESULTADOS

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários em cada uma das turmas trabalhadas foram transformados em porcentagem, visando facilitar a comparação de dados (Tabela 1). Na primeira questão os alunos foram indagados sobre qual era o processo que levava os nutrientes obtidos na digestão para a corrente sanguínea, 34% dos alunos da Turma A responderam corretamente que era por meio do processo de absorção, contra 77% dos alunos da Turma B.

Quando indagados sobre a estrutura que pode ser obstruída por alimento gerando sufocamento em uma pessoa, referente à segunda questão, 37% da Turma A e 61% da Turma B escolheram de forma correta a entrada da traqueia como resposta. Para a terceira questão, os alunos foram indagados sobre a função dos cílios existentes na cavidade nasal que era a de filtrar o ar que por ali inspirado, 73% dos alunos da primeira turma conseguiram acertar esta resposta, na segunda turma esse resultado foi de 84%.

Sobre a relação entre atividade física, frequência cardíaca e respiratória, na quarta questão, 63% dos alunos da Turma A e de 84% da Turma B, conseguiram relacionar acertadamente que quanto maior a intensidade de uma atividade física, maiores seriam as frequências cardíacas e respiratórias, a fim de oxigenar melhor o organismo. Para a quinta questão, quase a totalidade das duas turmas, conseguiu relacionar as trocas gasosas entre o sangue e o ar como processos que ocorrem nos alvéolos pulmonares, tendo 81% dos alunos da Turma A contra 100% dos alunos da Turma B. A respeito da principal característica do sangue arterial, questionado na sexta questão, um pouco menos de 47% dos alunos da Turma A e 71% dos da Turma B assinalaram corretamente que era o fato deste sangue ser rico em oxigênio.

Na pergunta referente a eliminação das fezes pelo corpo a resposta correta foi escolhida por 75% dos alunos da Turma A e 93% da Turma B, como processo de eliminação que livra o corpo de materiais ingeridos que não foram digeridos e nem absorvidos.

A respeito da razão do corpo humano não ficar sem hemácias mesmo sabendo que elas só duram em média 120 dias, pergunta da oitava questão, 41% dos alunos da Turma A e 65%

dos alunos da Turma B conseguiram responder corretamente que a medula óssea possui este papel importante de repor as células sanguíneas no organismo.

Quando foram questionados sobre o porquê engasgamos, na nona questão, 63% dos alunos da Turma A acertaram que era a obstrução do canal respiratório por alguma partícula de alimento, já na Turma B esta resposta correta foi escolhida por mais de 90% dos alunos.

Tabela 1. Resultados obtidos no questionário, com destaque para as respostas corretas.

QUESTÕES	RESPOSTAS (%)							
	Turma A				Turma B			
	a	b	c	d	a	b	C	d
1. Qual o processo em que partículas de nutrientes passam para corrente sanguínea após a digestão dos alimentos?	34	43	22	-	77	23	-	-
2. O sufocamento por alimento é a causa de muitas mortes em todo o mundo. Isso acontece se um pedaço de alimento ingerido bloqueia a respiração, em vez de seguir o trajeto normal. Esse tipo de sufocamento é mais provável de ocorrer se a porção de alimento obstruir:	25	22	16	37	26	13	-	61
3. Qual a função dos cílios (pequenos pelos) que existem na cavidade nasal?	12	6	73	9	10	3	84	3
4. Qual a relação entre a atividade física, frequência cardíaca e respiratória?	63	16	12	9	84	6	10	-
5. Os alvéolos pulmonares são estruturas fundamentais no funcionamento do sistema respiratório. Qual importante evento ocorre nessas estruturas?	81	-	19	-	100	-	-	-
6. O sangue arterial é aquele que sai dos pulmões e é bombeado pelo coração para todo o corpo. Qual a principal característica deste tipo de sangue?	47	25	19	9	71	23	6	-
7. A eliminação das fezes e a excreção da urina são processos que permitem ao organismo se livrar de materiais que são tóxicos ou que não foram aproveitados. Qual deles livra o corpo de materiais ingeridos que não foram digeridos nem absorvidos?	6	75	19	-	-	93	7	-
8. As hemácias são células que vivem cerca 120 dias. Por que então não ficamos sem hemácias no sangue?	12	19	28	41	-	19	16	65
9. Sabendo que a faringe é uma estrutura que compõe tanto o sistema digestório quanto o respiratório, por onde passa o ar e os alimentos, responda por que engasgamos?	25	12	63	-	7	3	90	-
10. Indique qual das estruturas citadas abaixo está associada diretamente ao funcionamento dos sistemas digestório, respiratório, circulatório (cardiovascular) e excretor (urinário) ao mesmo tempo, possuindo um papel fundamental no sucesso da função de cada um dos sistemas citados.	19	72	-	9	-	100	-	-

Os estudantes também deveriam indicar qual estrutura está associada diretamente ao funcionamento dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor, possuindo um

papel fundamental na integração das funções desempenhadas por cada um, sendo que 72% dos alunos da Turma A e todos os alunos da Turma B, escolheram corretamente o sangue como sendo a resposta correta.

A análise dos dados obtidos nessa pesquisa com base na aplicação do questionário, revelou que os alunos das duas turmas participantes apresentaram resultados positivos relativos à aprendizagem do tema e à construção de uma visão integrada do funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos. Os alunos da Turma A alcançaram resultados positivos em seis, das dez questões trabalhadas. Entretanto, entre os alunos da Turma B foram obtidos resultados mais satisfatórios, pois foi constatado um maior número de respostas corretas entre todas as questões trabalhadas (Figura 2).

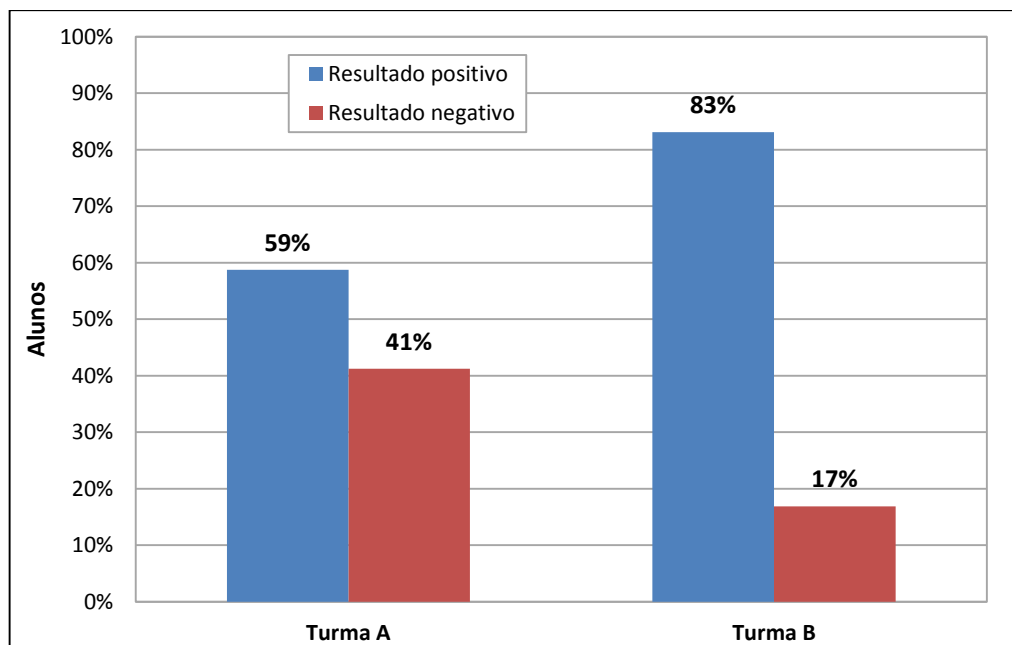


Figura 2 - Resultado geral da avaliação do conhecimento dos alunos após utilização do jogo.

5.4 DISCUSSÃO

A busca de novas metodologias, como os jogos educacionais, para o ensino de Ciências tornou-se essencial na tentativa de aproximar os conceitos acadêmicos e puramente científicos à realidade escolar dos alunos de Ensino Básico. Os professores de ensino das Ciências devem ser importantes promotores do saber científico, porém, nem sempre realizam adequadamente tais atividades. Isso faz com que muitos jovens saiam das escolas sem que tenham acesso ao conhecimento científico, ficando o mesmo restrito a outros meios de divulgação (CHAMIZO GUERREIRO, 2000).

A elaboração do jogo educativo de tabuleiro “Corpo Conectado” utilizado como recurso educacional promoveu uma visão mais integrada do funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos estudados. Constatou-se assim, a grande importância desse produto pedagógico, o qual se caracterizou como um jogo cooperativo e com um grande potencial educativo. As estratégias desse tipo de jogo se originaram de uma experiência em que por meio de situações criadas, os alunos deviam refletir e discutir sobre as ações para obter êxito e ganhar o jogo (SÁNCHEZ GÓMEZ, 2000).

O trabalho em questão além de apresentar uma proposta colaborativa entre os participantes, também teve como característica motivadora a competição entre os jogadores individualmente ou entre os grupos de jogadores participantes. Essa combinação entre uma estrutura competitiva e colaborativa num mesmo jogo pode aparentar certa contradição, porém, aplica-se na aprendizagem cooperativa, que ocorre entre equipes em jogos ou torneios. Essa competição pode apresentar vantagens, pois favoreceu a cooperação dos integrantes de um mesmo grupo, além de resultar em um potente elemento motivacional para o envolvimento dos alunos, seja tanto na busca de soluções originais para os problemas propostos, quanto no estímulo da dinâmica entre grupos (SÁNCHEZ GÓMEZ e PÉREZ SAMANIEGO, 2005).

A aplicação do questionário nas duas turmas participantes, sendo que, apenas a Turma B havia utilizado o jogo elaborado como ferramenta de fixação do conteúdo, demonstrou que o produto educacional supriu as expectativas dos autores. Pode-se assim comprovar que o jogo educacional auxiliou o processo de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo de Fisiologia Humana abordado na disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental, pois conseguiu integrar os conceitos científicos com situações do contexto real do aluno por meio de uma atividade lúdica competitiva (ALMEIDA, 2003).

O jogo em questão pode ser apontado como uma ferramenta didática importante, por auxiliar no aprendizado e inculcar no aluno comportamentos básicos, que contribuem na formação da personalidade (CANTO e ZACARIAS, 2009). A aplicação individual ou coletiva de um jogo pedagógico torna possível avaliar por meio da observação as várias etapas que o envolve e o nível de aprendizagem dos alunos (FIORENTINI e MIORIM, 1990).

Quando o professor opta por um jogo autoral, poderá ainda, observar além da interação do aluno com o conteúdo, mas também a capacidade de sistematizá-lo, culminando num processo de ensino e aprendizagem mais significativo (MACEDO et. al., 2005).

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, vários estudos sobre a educação científica foram publicados em todo o mundo. Por muito tempo, a metodologia de ensino sofreu poucas alterações, apesar das mudanças sociais e inovações tecnológicas ocorridas. Os manuais de ensino na maioria, organizam o conteúdo de maneira que colaboram na construção de alunos com visões distorcidas do trabalho científico e das relações com a tecnologia.

O professor ao compreender a prática e analisar o contexto em que atua, deve eliminar as limitações e buscar elementos que o ajudem a refletir sobre o fazer. A interlocução entre teoria e prática tornou-se uma necessidade constante, durante todo o processo de construção da prática de ensino, possibilitando questionar e buscar soluções para os problemas, indo além do senso comum. Estudar deve ser um hábito do educador, pois, somente a partir da pesquisa e do estudo, o professor terá condições de planejar e desenvolver, com competência e responsabilidade, um processo de ensino e aprendizagem significativo.

O presente trabalho revelou uma forma de aproximar os conceitos de Ciências às diversas atividades de entretenimentos conhecidas e já utilizadas pelos alunos, como um recurso lúdico que pode agregar maior envolvimento dos estudantes à disciplina e promover um aumento significativo no rendimento das avaliações e da obtenção do conhecimento.

Para que os jogos atinjam o real potencial didático como recurso educacional motivador e descontraído na sala de aula, especialmente, nas disciplinas das Ciências Naturais, esses além de atividades lúdicas devem ser também educativos. Torna-se cada vez mais necessária a reflexão e a mudança de atitude para procurar soluções diante dos muitos desafios enfrentados no ensino de Ciências, como a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir o próprio conhecimento e sendo o professor mediador desse processo.

Espera-se que esse trabalho sirva de motivação aos professores de Ciências para que busquem cada vez mais, inserir nas rotinas de trabalho metodologias diferenciadas que fortaleçam o processo de ensino e aprendizagem, ampliando ainda mais a capacidade de percepção integradora dos alunos relacionadas ao funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos.

5.6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.N. *Educação lúdica: prazer de estudar técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola, 2003.

ANTUNES, A.; SABÓIA-MORAIS, S. O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 55-70, 2010.

BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J.M., MASETTO, M.T. e BEHRENS, M.A. (Org.) *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, p. 67-132, 2003.

BRASIL. MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Parte III – Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias*, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p.15, 2000.

BRASIL, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica - *Orientações curriculares para o ensino médio*, 135p., 2006.

BRAZ DA SILVA, A. M. T. Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: elementos para a determinação de sua gênese. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, Jaboticatubas/MG, 2004. Anais... [S.l.: s.d.], 2004. CD-Room.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A.M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez. 264 p, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*, p.35-48, 2003.

CANTO, A, R; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciência e Cognição*, v. 14, n. 1, p. 121-143, 2009.

CARRANO, P. Educação de jovens e adultos e juventude: o desafio de compreender os sentidos da presença dos jovens na escola da “segunda chance”. *Revista de Educação de Jovens e Adultos*, v. 1, p. 55-67, 2007.

CHAMIZO GUERREIRO, J. A. O ensino e a divulgação das ciências naturais no México. In: HAMBURGER, E. W. e MATOS, C. (Org.) *O desafio de ensinar ciências no século XXI*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Estação Ciências; Brasília: CNPq, 2000.

COLOMINA, R., ONRUBIA, J., ROCHERA, M. Interactividade, mecanismos de influência educacional e construção do conhecimento na sala de aula. *Desenvolvimento psicológico e educação*, p. 294-308, 2004.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim da SBEM-SP*, v. 4, n. 7, p. 12-16, 1990.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula. *Revista do Professor*, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set, 2003.

FREIRE P. *Ação Cultural para a Liberdade – e outros escritos*, São Paulo, 2002.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, p. 389-92, 2001.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 1999.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 243 p., 1980.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LACRUZ, A.J. Jogos de empresas: considerações teóricas. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 11, n. 4, p. 93-109, 2004.

LARA, I.C.M. *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série*. São Paulo: Editora Rêspel, 2004.

MACEDO, L., PETTY, A. L. S. E PASSOS, N. C. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência Hoje*, v. 28, p. 64-66, 2001.

MORIN, E. A. *Cabeça Bem – Feita*. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2005.

OLIVEIRA, D. L. de. *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Ed. Mediação, 1999.

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

SÁNCHEZ GÓMEZ, R. Pensando la cooperación: una propuesta de enseñanza de los juegos cooperativos orientada a la estrategia y la participación. In: III Jornades d'intercanvi d'experiències d'Educació Física, p. 133-143. Valencia: CEFIRE-AMEF. 2000.

SÁNCHEZ GÓMEZ, R.; PÉREZ SAMANIEGO, V. A aprendizagem através dos jogos cooperativos. In: MORENO MURCIA, J.A. (Org.). *Aprendizagem através do jogo*. Porto Alegre: Artmed, p. 123-138, 2005.

SANTOS, S. M. P. *O lúdico na formação do educador*. Petrópolis: Vozes, 1997.

SCHULTZ, E. S.; MULLER, C.; CORRÊA, S. M. M. Laboratório de aprendizagem: o lúdico nas séries iniciais. 2005. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/prograd/downloads/File/Laboratoriodeaprendizagem.pdf>>. Último acesso em: 30 set. 2013.

VICENTE, P. *Jogos de empresas*. São Paulo: MAKRON Books, 2001.

VIELLA, M. A. L. Das intenções aos objetivos educacionais. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Orgs). *Temas e textos em metodologia do ensino superior*. Campinas: Papyrus, p. 113-123, 2006.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional trata-se de um jogo elaborado pelo autor, visando melhorar o processo de ensino e aprendizagem, direcionado para o conhecimento do funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos, de maneira integrada, para alunos de Ciências da Educação Básica.

Optou-se no trabalho com o ensino de diferentes conteúdos ligados ao funcionamento do corpo humano direcionado para às funções básicas do organismo associadas aos sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor, as quais incluem as atividades fundamentais para a manutenção da vida e conservação do indivíduo.

Considerando a realidade do público a ser atingido, que inclui estudantes com idade aproximada de 13 anos, era necessário pensar em um jogo fácil de ser transportado, de baixo custo de produção e que gerasse uma experiência competitiva interessante para estimular os alunos mesmo após várias partidas.

O produto educacional elaborado consistiu em um jogo de tabuleiro virtual denominado “Corpo Conectado”. A proposta foi utilizar o jogo em questão nos computadores do laboratório de informática da escola, sendo posteriormente disponibilizado pela internet para que os alunos possam utilizá-lo em casa. O jogo teve como base um tabuleiro com o esquema do corpo humano, apresentando uma trilha que interliga os sistemas e cruza diferentes órgãos, de cada um dos quatro sistemas fisiológicos abordados (Figura 1).



Figura 1 - Tabuleiro do Jogo Educacional “Corpo Conectado”.

A página inicial do jogo apresenta os conteúdos a serem abordados e o foco principal objetiva vencer os desafios associados às interações existentes entre os órgãos dos diferentes sistemas do corpo humano. Pensando em atrair ainda mais a atenção dos alunos, figuras de esqueletos animados foram utilizados durante todas as etapas do jogo (Figura 2).



Figura 2 - Página inicial do jogo "Corpo Conectado".

Todas as vezes que o aluno acertar o desafio relacionado a um órgão selecionado, a trilha avançará para o órgão seguinte até que ele chegue ao desafio final com a última pergunta (Figura 3).

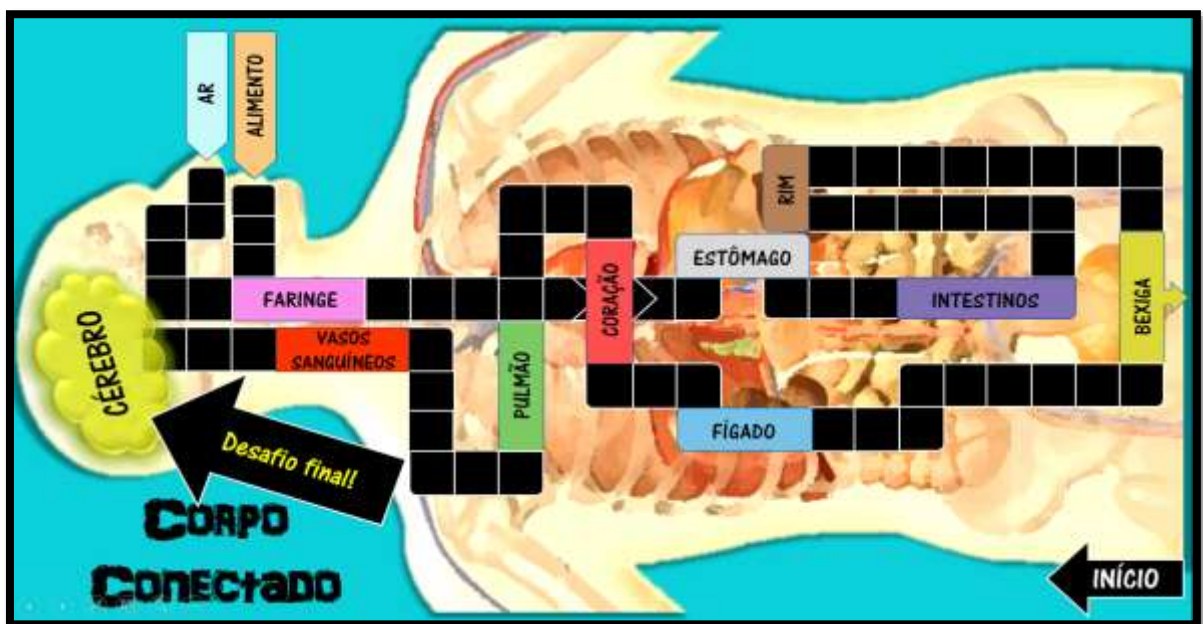


Figura 3 - Diferentes telas do jogo "Corpo Conectado".

O jogo inicia-se com o aluno decidindo por qual caminho deseja entrar no corpo humano, pelo sistema respiratório através do ar, ou pelo sistema digestório através do alimento (Figura 3A). Ao selecionar o caminho que deseja seguir, abre-se uma tela com uma pergunta relacionada ao sistema que ele escolheu (Figura 3B), se a resposta estiver correta a trilha segue em direção ao próximo órgão (Figura 3C), se estiver errada, o aluno pode tentar novamente ou voltar ao início do jogo (Figura 3D).



Figura 4 - Diferentes telas do jogo “Corpo Conectado”.

Dessa forma, buscou-se envolver os estudantes no processo de criação, para propositalmente, gerar maior curiosidade e anseio em utilizar o jogo, onde cada aluno teria que resolver situações problemas que envolviam as funções desempenhadas pelos sistemas do corpo humano de forma integrada, visando conseguir avançar os níveis e vencer o jogo.

Ao finalizar o último desafio, o jogo passa para a última tela, parabenizando o aluno por conseguir realizar todas as conexões existentes entre os órgãos do corpo humano que foram propostas na forma de perguntas-desafio (Figura 5).



Figura 5 – Página final do jogo “Corpo Conectado”.

Tendo como base essa experiência em sala de aula e buscando atrair ainda mais os adolescentes para o uso de uma ferramenta dinâmica de aprendizagem, esse produto foi aprimorado para uma versão em animação eletrônica, pois assim poderá ser utilizado em computadores ou qualquer aparelho que tenha acesso à internet, seguindo basicamente os mesmo comandos e objetivos do jogo em forma de tabuleiro.

Para que os jogos atinjam o real potencial didático como recurso educacional motivador e descontraído na sala de aula, especialmente, nas disciplinas das Ciências Naturais, esses devem ser além de atividades lúdicas também educativas.

Desta forma, torna-se necessária a reflexão e a mudança de atitude por parte dos professores, visando procurar soluções diante dos muitos desafios enfrentados no ensino de Ciências, como a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir, com o próprio conhecimento, sendo o professor mediador desse processo.

Espera-se assim que o produto educacional elaborado sirva de motivação aos professores de Ciências, para que busquem cada vez mais, inserir em suas rotinas de trabalho, metodologias diferenciadas que fortaleçam o processo de ensino e aprendizagem, ampliando ainda mais a capacidade de percepção integradora dos alunos relacionadas ao funcionamento dos sistemas fisiológicos humanos.

7 DISCUSSÃO GERAL

As atividades realizadas em cada etapa desse trabalho tiveram sempre o objetivo principal de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências, com ênfase no conteúdo relacionado à fisiologia humana, como foi observado nos dois artigos produzidos.

Em todas as etapas desenvolvidas, os alunos foram protagonistas na colaboração do processo de análise e avaliação das práticas pedagógicas utilizadas, levando sempre em consideração o conhecimento prévio dos mesmos. Como em toda construção científica na área de ensino e aprendizagem, foi necessário estar atento ao que o aluno nos traz e apresenta em sala de aula, de modo a adequar a teoria, metodologia e os recursos utilizados. O professor, em todos os níveis de ensino, deve sempre se preocupar em considerar a realidade do aluno, além das teorias e métodos cuja finalidade deve ser a de facilitar o ensino e aprendizagem (BRAZ DA SILVA & METTRAU, 2009).

Os resultados dessa pesquisa demonstraram a relevância da discussão sobre a temática abordada, já que os alunos participantes, na grande maioria, apresentaram a mínima ou nenhuma capacidade de perceber as interações existentes entre os diferentes órgãos e sistemas humanos, mesmo utilizando aulas práticas dos conteúdos abordados. Essa situação aponta para uma dificuldade do aluno em conseguir correlacionar todo o conhecimento recebido de forma segmentada, como comumente ocorre nos materiais didáticos e nas práticas mais tradicionais de ensino (VANZELA et al., 2007).

As aulas práticas também foram adotadas como um instrumento facilitador desse conhecimento integrado, onde foi extremamente importante para o processo de ensino, pois promoveram interação entre os alunos e desses com o professor, aumentando as chances de uma melhor assimilação e compreensão dos conceitos científicos, como mencionado por Moraes (1998). Porém, nem sempre a utilização de experimentos, na aula de Ciências, foi considerada a melhor ferramenta de aprendizagem, já que muitos conceitos, ou a integração deles, apresentam dificuldades de serem construídos em laboratórios por meio de métodos experimentais, podendo muitas vezes, demandar outros desafios e técnicas específicas para diferenciadas e alcançá-los (CERRI & TOMAZELLO; ROSITO, 2008). Foi o que ocorreu nessa pesquisa, quando as aulas práticas resultaram em pouco sucesso para a apropriação de uma visão integradora dos conteúdos abordados em sala de aula sobre o tema em questão.

Os professores que participaram desse trabalho contribuíram para a compreensão de que esse profissional deve sempre estar comprometido com a formação de cidadãos que conseguem desenvolver um pensamento crítico da própria realidade, formulando e resolvendo problemas do cotidiano, utilizando habilidades e conceitos adquiridos por meio do seu processo de aprendizado (PRATA; MARTINS, 2005). Para isso, o professor precisa propor práticas pedagógicas bem fundamentadas em seus conceitos sistematizados, contextualizando-as à realidade do aluno (HANSEN; PINHEIRO, 2005).

A maioria dos professores afirmou que a prática de ensino sofria grande influência das experiências vividas durante a formação acadêmica. Esse dado chama a atenção para o complexo conjunto de saberes que se tornam necessários para o exercício da docência, os quais devem ser bem desenvolvidos nos cursos de licenciatura, envolvendo além do conteúdo específico de cada área, outros conhecimentos como das ciências da educação, do currículo da educação básica, do comportamento dos alunos, dos contextos educacionais e das finalidades educativas (TARDIF, 2004). O desafio desses cursos em formar professores aptos para transmitir o conhecimento científico na educação básica, pressupondo-se que dessa forma o mesmo conseguirá abordar, além dos conceitos da ciência específica, os conteúdos relacionados à prática docente (PIMENTA & GHEDIN, 2005).

Nesse contexto, o jogo educacional e didático surge como um recurso que poderá estimular esse entendimento integrado, tão almejado pelos professores, do funcionamento das estruturas do corpo humano. Isso porque se tratava de uma ferramenta apropriada para a aprendizagem, podendo promover o desenvolvimento de diferentes níveis de experiência pessoal e social, enriquecendo a personalidade e a criatividade, além de possibilitar a construção autoral dos alunos (JORGE et al., 2009). Os jogos educacionais oferecem o estímulo e o ambiente propícios para favorecer o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, além de permitir ao professor ampliar o conhecimento de técnicas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular os alunos, mostrando-lhes uma nova maneira, prazerosa e participativa de interagir com o conteúdo escolar, promovendo uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (PEDROSO, 2009).

Todo o ser humano pode se beneficiar de atividades lúdicas, tanto pelo aspecto de diversão e prazer, quanto pelo aspecto da aprendizagem. Por meio da ludicidade pode ser possível explorar e refletir sobre a realidade, a cultura na qual vivemos, além de questionar regras e papéis sociais (ALMEIDA, 2003). Alguns autores afirmaram que tais atividades podem ultrapassar a realidade, transformando-a através da imaginação (CANTO & ZACARIAS, 2009). A incorporação de jogos e brincadeiras na prática pedagógica desenvolve diferentes

capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos para o aluno (MALUF, 2008).

A análise dos resultados obtidos após a construção e utilização do jogo de tabuleiro digital denominado “Corpo Conectado”, revelou que o referido produto educacional supriu as expectativas dos autores e foi capaz de servir facilmente como uma ferramenta de aproximação dos alunos ao pensamento científico, crítico, contextualizado e integrador. O fato de escolher um jogo digital levou o processo para além da interação entre aluno e conteúdo, desenvolvendo no estudante a capacidade de sistematizar o próprio aprendizado, resultando num processo de ensino e aprendizagem mais significativa (MACEDO et al., 2005).

Outra importante vantagem, no uso de atividades lúdicas baseia-se na tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente da aula, sem que haja o fator obrigatoriedade como estímulo (FIORENTINI & MIORIM, 1990). Para que os jogos educacionais exerçam todo esse potencial didático esperado como recurso motivador e descontraído durante as aulas, especialmente de Ciências, tais jogos necessitavam sustentar o enfoque educativo além da diversão. Sabe-se da necessidade, cada vez mais, de refletir e permitir a transformação de pensamentos e atitudes na eterna busca de soluções diante dos desafios enfrentados para facilitar o processo do ensino de Ciências (PEDROSO, 2009).

O presente trabalho revelou mais uma maneira de aproximar o ensino do conteúdo científico às diversas formas de entretenimentos conhecidas e utilizadas pela maioria dos alunos. Assim, ficou comprovado que os recursos lúdicos podem promover maior envolvimento dos estudantes com a disciplina de Ciências e melhorar significativamente o rendimento dos alunos diante das avaliações e da obtenção do conhecimento. Segundo Valente et al. (2005), os jogos educacionais além de ser uma atividade prazerosa, também colaboram para que o aluno possa criar estratégias, aprender a ser crítico e confiante em si mesmo, assim estimulando o pensamento e incentivando a troca de pontos de vista, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todos os lugares, nos sistemas educacionais vem ocorrendo diferentes processos de mudanças que possuem como objetivo substituir os modelos tradicionais de ensino, muitas vezes autoritários e centralizadores, por outros modelos mais participativos e criativos. Diversos especialistas dessa área insistem, em uma construção progressiva de representações que traduzam melhor a percepção da experiência e da interação entre os professores e alunos. Assim sendo, nesse trabalho foram apresentados dados que resultaram em reflexões direcionadas para o constante desenvolvimento de práticas de ensino e aprendizagem que busquem aperfeiçoar a transmissão, apropriação e utilização do conhecimento.

Compreender o organismo humano funcionando integradamente pode ser um objetivo difícil de alcançar, pois o aluno necessita estabelecer várias relações para entender as inúmeras interações entre os complexos processos fisiológicos humanos. Nesse contexto, sabe-se da fundamental importância dos professores, os quais devem estar atentos para esse desafio e atuar como mediadores efetivos na condução do aluno para a aquisição de tais habilidades.

Os resultados obtidos com a participação de professores levaram a acreditar que existe uma necessidade imediata do incremento de ferramentas educacionais já que a maioria deles detinha o mínimo de recursos pedagógicos necessários para o alcance dos objetivos dentro da disciplina. Mesmo em instituições privadas existe carência de materiais apropriados e ausência de práticas que possam promover uma melhora no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências.

Portanto, ficou demonstrada a necessidade em criar estratégias didáticas que estabeleçam melhor comunicação entre o professor e alunos, baseada numa relação pedagógica que envolva a construção de saberes com o potencial de transformar o espaço educacional. Quando o professor assumir suas limitações e buscar elementos que o ajudem a refletir sobre sua maneira de trabalhar, conseguirá compreender a prática e analisar qual a melhor forma de aplica-la dentro do contexto da realidade da sala de aula.

A presente pesquisa proporcionou importantes observações das práticas de ensino de Ciências comumente utilizadas, relacionadas ao conteúdo de fisiologia humana, onde foi possível analisar e propor metodologias que permitissem aos alunos compreender o funcionamento das estruturas do corpo de forma integrada. Os dados obtidos serviram como base para a construção de um jogo educacional digital de tabuleiro, onde o aluno deveria resolver problemas que envolviam o funcionamento dos sistemas do corpo humano

contextualizados às situações do próprio cotidiano, que o auxiliou no estímulo de uma visão integradora promovendo um aprendizado significativo por meio de uma atividade lúdica.

Pode-se afirmar que a utilização de jogos educativos digitais no ensino de Ciências, atua no sentido de educar, transformando e inovando e processo ensino aprendizagem sendo uma ferramenta de informação, observação e correlação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula com o cotidiano do aluno, levando-o a perceber visualmente o que aprendeu na teoria.

Assim, por aliar aspectos lúdicos e cognitivos, conclui-se que o jogo educativo digital funcionou como uma importante estratégia facilitadora no processo de apropriação de conceitos abstratos e complexos, favorecendo o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. Além de tornar a aula mais agradável e dinâmica, motivando os alunos a participarem ativamente da construção do próprio conhecimento, gerando mudanças significativas na maneira de pensar, pois os mesmos podem expressar sentimentos e emoções, além de desenvolver habilidades para resolver conflitos, aprendendo sobre normas, regras e valores.

Tudo o que foi afirmado e proposto se referiu a um potencial próprio do processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar. Cabe a cada professor, portanto, desenvolver a sua prática pedagógica de modo a promover o conhecimento cada vez mais dos alunos com quem trabalha e utilizar seus próprios recursos criativos disponíveis, a própria experiência e vivência para tornar a prática da sala de aula um espaço de inovação didática.

9 REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2005.
- ALMEIDA, P.N. *Educação lúdica: prazer de estudar técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola, 2003.
- ANDRADE, G.T.B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. *Ensaio*, v. 13, p. 121-138, 2011.
- ANTUNES, A.; SABÓIA-MORAIS, S. O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 55-70, 2010.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.
- BACHELARD, G. A Filosofia do Não. In: BACHELARD, G. (Org.) *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, p. 1-87, 1984.
- BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J.M., MASETTO, M.T. e BEHRENS, M.A. (Org.) *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: Papirus, p. 67-132, 2003.
- BIGGE, M.L. *Teorias da Aprendizagem para Professores*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1977.
- BÖCKELMANN, R.H. *Observatório de Ciências: 8º ano* São Paulo: Moderna, 354p., 2011.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília, DF, 138 p., 1998.
- BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Parte III – Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias*, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 15p., 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 135 p., 2006.
- BRAZ DA SILVA, A. M. T. Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: elementos para a determinação de sua gênese. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, Jaboticatuba, Minas Gerais. Anais... 2004. CD-Room.

BRAZ DA SILVA, A. M. T.; METTRAU, M.B. Proposta de Ensino de Ciências sob forma lúdica e criativa nas escolas. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, Vitória/ES. Anais, p. 1-10, 2009.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A.M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez. 264 p, 2006.

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T.M.; FELICIO, A.K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*, v. 1, n. 3, p. 35-48, 2003.

CANTO, E.L. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1999.

CANTO, A.R.; ZACARIAS, M.A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciência e Cognição*, v. 14, n. 1, p. 121-143, 2009.

CAPELETTO, A. *Biologia e Educação Ambiental: Roteiros de Trabalho*. São Paulo: Ática, 1992.

CARMO, S., SCHIMIN, E.S. O ensino da biologia através da experimentação, 2008. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>. Acesso em 10 ago 2013.

CARRAHER, T.N. Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. In: II Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo/SP. Anais, p. 107-123. 1986.

CARRANO, P. Educação de jovens e adultos e juventude: o desafio de compreender os sentidos da presença dos jovens na escola da “segunda chance”. *Revista de Educação de Jovens e Adultos*, v. 1, p. 55-67; 2007.

CARVALHO, W.L.P. *Coleção Ciências para nosso tempo: Corpo Humano*. Curitiba: Positivo, 2011.

CERRI, Y.L.N.S.; TOMAZELLO, M.G.C. Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação? In: PAVÃO, A.C. e FREITAS, D. (Org.). *Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: Editora UFSCar, p. 71-79, 2008.

CHAMIZO GUERREIRO, J. A. O ensino e a divulgação das ciências naturais no México. In: HAMBURGER, E. W. e MATOS, C. (Org.) *O desafio de ensinar ciências no século XXI*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Estação Ciências; Brasília: CNPq, 2000.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

COLOMINA, R.; ONRUBIA, J.; ROCHERA, M. Interatividade, mecanismos de influência educacional e construção do conhecimento na sala de aula. In: COLL, C.; MARCHESI, A. e PALACIOS, J. (Org.) *Desenvolvimento Psicológico e Educação*. Porto Alegre: ARTMED, v. 2, p. 294-308, 2004.

- DELVAL, J. *Aprender na Vida e Aprender na Escola*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.
- DRIVER, R. Psicologia cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 3, p. 291-296, 1988.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, v. 1, n. 7, p. 5-10, 1990.
- FORTUNA, T. R. Jogo em aula. *Revista do Professor*, v. 19, n. 75, p.15-19, 2003.
- FREIRE P. *Ação Cultural para a Liberdade – e outros escritos*, São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA ,1, Rio de Janeiro, Anais, Rio de Janeiro, p. 389-392, 2001.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 1999.
- HANSEN, M; PINHEIRO, T. Projetos de trabalho e o ensino de ciências. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. Anais... Bauru, SP, ABRAPEC, p. 267-271, 2005.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de lãs prácticas escolares de ciências experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.
- JORGE, V.L.; GUEDES, A.G.; FONTOURA, M.T.S.; PEREIRA, R.M.M. Biologia limitada: Um jogo interativo para alunos do terceiro ano do Ensino Médio. In: VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, Anais. Florianópolis, ABRAPEC, 2009.
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*, 4ª ed., São Paulo: EDUSP, 358p., 2004.
- KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo de Ciências no 1º Grau*. São Paulo: Atual, 1987.
- LABURÚ, C.E.; CARVALHO, M. *Educação científica: controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico*. Londrina: EDUEL, 2005.
- LACRUZ, A.J. Jogos de empresas: considerações teóricas. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 1, n. 4, p. 93-109, 2004.
- LARA, I.C.M. *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série*. São Paulo: Editora Rêspel, 2004.
- LEITE, A.C.S.; SILVA, P.A.B.; VAZ, A.C.R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. *Revista Ensaio*, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2005.
- LENGERT, J.A.M.V.H.; MARCHESE, M.C. A Utilização de um tema atual – o estresse – como elemento motivador e integrador para o estudo da fisiologia humana no ensino médio: a

percepção dos alunos sobre o seu estresse – causas, consequências e controle. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, Caderno de Biologia, Secretaria de Educação do Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>>. Acesso em 14 dez. 2013.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. *Aprender ciências – um mundo de materiais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

MACEDO, L.; PETTY, A.L.S.; PASSOS, N. *Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar*. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

MALUF, A. C. M. *Atividades Recreativas para Divertir e Ensinar*. Petrópolis: Vozes: 127p., 2008.

MARANDINO, M. A Prática de Ensino nas Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MARTELLI, J.M. Os desafios da prática pedagógica do ensino de ciências biológicas frente às mudanças de paradigmas. 85 p., Dissertação de Mestrado em Educação, PUCPR, Curitiba. 2004.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência Hoje*, v. 28, p. 64-66, 2001.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R.M.R.; MORAES, R. (Org.) *Educação em Ciências nas Séries Iniciais*. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, p. 29-45, 1998.

MORIN, E. A. *Cabeça Bem – Feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MOURA, G.R.S.; VALE, J.M.F. do. O ensino de ciências na 5ª e na 6ª séries da escola fundamental. In: NARDI, R. (Org.). *Educação em Ciências da Pesquisa à Prática Docente*. São Paulo: Escrituras. p. 135-143, 2003.

OLIVEIRA, D. L. de. Considerações sobre o ensino de ciências. In: OLIVEIRA, D. L. de. (Org.). *Ciências nas Salas de Aula*. Porto Alegre: Mediação, p. 9-18, 1999.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Anais... Curitiba, PR. EDUCERE, p. 3182-3190, 2009.

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

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.) *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, p. 17-52, 2005.

- POZO, J. I. Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio. In: COLL, C., GOTZENS, C., MONEREO, C.; ONRUBIA, J.; POZO, J.I.; TAPIA, A. (Org.). *Psicologia da aprendizagem no ensino médio*. Porto Alegre: Artmed, p. 43-66, 2003.
- PRATA, R; MARTINS, I. Ensino de ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais. Bauru, SP. ABRAPEC, 2005.
- RIVAS, P.M.; PINHO, J.D.; BRENHA, S.L.A. Experimentos em genética e bioquímica: motivação e aprendizado em alunos do ensino médio de uma escola pública do estado do maranhão. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 4, n. 1, p. 62-75, 2011.
- ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.) *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 195-208, 2008.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, R. Pensando la cooperación: una propuesta de enseñanza de los juegos cooperativos orientada a la estrategia y la participación. In: III JORNADES D'INTERCANVI D'EXPERIÈNCIES D'EDUCACIÓ FÍSICA. Anais. Valencia: Espanha. p. 133-143. 2000.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, R.; PÉREZ SAMANIEGO, V. A aprendizagem através dos jogos cooperativos. In: MORENO MURCIA, J.A. (Org.). *Aprendizagem através do jogo*. Porto Alegre: Artmed, p. 123-138, 2005.
- SANMARTI, N. *Didáctica em las ciencias em la educacion primaria*. Madri: Síntesis, 218p., 2002.
- SANTOS, S. M. P., *O lúdico na formação do educador*. Petrópolis, RJ: Vozes. 20 p., 1997.
- SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.
- SERAFIM, M.C. A falácia da dicotomia teoria-prática. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 1, n. 7, p. 115-127, 2001.
- SCHULTZ, E. S.; MULLER, C.; CORRÊA, S. M. M. Laboratório de aprendizagem: o lúdico nas séries iniciais. 2005. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/prograd/downloads/File/Laboratoriodeaprendizagem.pdf>>. Acesso em 30 set. 2013.
- STERN, I. *Ciências no Século XXI: 8º ano*. São Paulo: Atual, 2009.
- SZUNDY, P.T.C. A Construção do Conhecimento do Jogo e Sobre o Jogo: ensino e aprendizagem de LE e formação reflexiva. Tese de doutorado em linguística aplicada e estudos da linguagem, PUC, São Paulo, 282 p., 2005.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e Formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.
- VALE, J. M. F. do. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.). *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. São Paulo: Escrituras, p. 1-7, 1998.

VALENTE T., COSTA, A. R. A, OLIVEIRA, M. G.; TAVARES, R. F. e SOUZA, T. M. F. A Contribuição do Lúdico no Processo de Ensino-Aprendizagem. *Tempo & Ciência*, v. 1, n. 12, p. 7-9, 2005.

VANZELA, E.C., BALBO, S.L., DELLA J.L. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar*, v. 11, n. 3, p. 9-12, 2007.

VICENTE, P. *Jogos de empresas*. São Paulo: MAKRON Books, 2001.

VIELLA, M. A. L. Das intenções aos objetivos educacionais. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Orgs). *Temas e textos em metodologia do ensino superior*. Campinas: Papirus, p. 113-123, 2006.

VIGOTSKI, L.S. *Psicologia Pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WILSEK, M.A.G.; TOSIN, J.A.P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas. Portal da Educação. Estado do Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>. Acesso em 15 jun de 2014>.