

A INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR PARA SOLUCIONAR UM DESAFIO NO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL¹

João Alberto FABRO,²
Michele Amorim FABRO,³
Amanda LESSA,⁴
Felipe MORENO,⁵
Izaura Maria CARELLI.⁶

RESUMO: Este artigo descreve uma etapa no desenvolvimento de um jogo educacional por uma equipe de pesquisadores que integra as áreas de biologia, pedagogia, lingüística e ciência da computação. Esta etapa teve início com uma pesquisa para identificar os aspectos referentes a aprendizagem sobre o corpo humano, aplicada a 70 estudantes da oitava série colégios de Foz do Iguaçu, Londrina e Curitiba, pois este conteúdo é tradicionalmente estudado na 7ª. série. Uma das dificuldades identificadas de forma unânime por esses alunos foi a complexidade de células e tecidos. O desafio da equipe foi identificar recursos nas várias áreas que possibilitassem uma fragmentação deste complexo conjunto de conhecimento de forma lúdica. Explorando e integrando os recursos gráficos e a interatividade mediada pela tecnologia computacional, levando em conta as abordagens propostas pelos pesquisadores de diferentes áreas, a solução encontrada foi a criação de uma série de quatro mini-games, em que cada um explora um aspecto distinto de células e tecidos, a saber, o *jogo da memória* que associa tecidos a suas funcionalidades, a *fábrica de células* que identifica os componentes de cada célula, o *labirinto* que relaciona os vários tipos de tecidos conjuntivos e o *biotetris* que identifica as camadas dos tecidos epiteliais.

PALAVRAS CHAVES: Jogos educacionais, RPG na educação, pesquisa interdisciplinar, tecnologia educacional.

ABSTRACT: This article aims at reporting a step in developing a computer educational game by a research team that includes a biologist, an educator, a linguistic and a computer science scientist. This step started with a survey to identify aspects concerning learning about human body. It was applied to 70 eighth grade students from Curitiba, Londrina and Foz do Iguaçu, because this topic is traditionally studied at seventh grade. One of common difficulties identified was the topic *cells and tissues* by the students. The challenge to the research team was to identify resources from the participating areas to create a new approach to introduce this so complex topic in a ludic way. Exploring and integrating graphic resources and interactivity using computer technology and also considering the different approaches, the solution to the challenge was to create four different mini-games. Each of them explores a different topic of *cells and tissues*, that is, the *memory game* which relates tissues and its function, the *cell factory* which identifies the parts of a cell, the *labyrinth* which relates several types of connective tissues and the *biotetris* which identifies epithelium tissues.

¹ Este artigo é uma parte do projeto Viagem pelo Corpo que teve o apoio financeiro da FINEP.

² Unioeste Centro de Engenharia e Ciências Exatas (CECE), o CEP, Foz do Iguaçu, PR, BR e o joaofabro@yahoo.com.br.

³ DETAE ITAI Foz do Iguaçu, PR, 85866-900, Foz do Iguaçu, PR, BR michelelafabro@yahoo.com.br.

⁴ DETAE ITAI Foz do Iguaçu, PR 85866-900, Foz do Iguaçu, PR, BR amanda.lessa@gmail.com.

⁵ DETAE ITAI Foz do Iguaçu, PR 85866-900, Foz do Iguaçu, PR, BR moreno_felipe@yahoo.com.br.

⁶ Unioeste Centro de Educação e Letras (CEL), o CEP, Foz do Iguaçu, PR, BR e o imcarelli@gmail.com.

KEY WORDS: Educational games, RPG in education, interdisciplinary research, educational technology.

O contexto do projeto de jogo

Não há como negar que os jogos desempenham uma ferramenta de mediação de sociabilidade para as crianças e os jovens nos seus vários contextos sociais (Amory et alii, 1999; Freitas e Oliver, 2006). Isto significa que eles estão familiarizados com os textos multimodais quer em seus computadores e seus celulares. Já no contexto escolar, as principais ferramentas de mediação do conhecimento utilizado são as interações em sala de aula e o texto impresso em livros. Conscientes da necessidade de integrar os jogos na educação, as pesquisas buscam identificar as potencialidades dos jogos de computadores como uma ferramenta educacional, evidenciando as habilidades cognitivas que são desenvolvidas no decorrer de um jogo (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Três aspectos dos jogos

Tecnológico	Linguagem	Habilidades cognitivas
Imagens	Novidade	Lógica
Som	Seqüência narrativa	Memória
Interatividade	Curiosidade	Habilidades motoras
	Complexidade	Habilidades espaciais
	Fantasia	Desafio
		Resolução de problema
		Visualização

Fonte: BECTA, 2001.

Buscando contribuir para o desenvolvimento de novas opções de material didático para o ensino de ciências no ensino fundamental, os pesquisadores do grupo de Desenvolvimento de Tecnologias Aplicadas à Educação⁷ (DETAE) iniciou o desenvolvimento de um jogo educacional no estilo RPG⁸ destinados aos estudantes do ensino fundamental para apoiar a aprendizagem do conteúdo – Corpo Humano – que está inserido no eixo temático Ser Humano e Saúde dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

⁷ O DETAE é um Grupo de Pesquisa Institucional da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Campus de Foz do Iguaçu. Este é um dos grupos de pesquisa do Centro de Engenharias e Ciências Exatas (CECE), estando sediado nas dependências do Parque Tecnológico de Itaipu (PTI).

⁸ RPG – sigla do termo em inglês *Role-playing game*. Significa um jogo de interpretação de personagens dentro de uma história proposta aos participantes.

A equipe deste projeto é interdisciplinar e subdividida em duas áreas: pedagógica e técnica. A primeira conta com uma pesquisadora na área de tecnologia aplicada à educação, uma bióloga e uma pedagoga e a segunda, um coordenador, um gerente do projeto e quatro estagiários, acadêmicos do curso de ciência da computação.

Além desta equipe, este projeto da UNIOESTE – DETAE possui parceria com: Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (ITAI) – gerenciamento financeiro; e B3 Informática⁹ – apoio técnico e de gerenciamento. O projeto de pesquisa foi aprovado na Chamada Pública 002/2006 da Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia (FINEP) – contando com seu apoio financeiro.

A construção do roteiro do jogo

A elaboração do enredo da história foi baseada no conhecimento do corpo humano que é uma atividade prevista para o ensino fundamental da educação brasileira segundo os PCNs.

...conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva; (Brasil, 1998:7)

Porém o aprofundamento deste conteúdo, que compreende o corpo humano como um todo, composto de sistemas que se relacionam e interagem com agentes internos e externos ao organismo, promovendo a manutenção e o equilíbrio do corpo, só ocorre nos últimos ciclos do ensino fundamental, mais especificamente na sétima série.

Esses conteúdos são distribuídos em capítulos, sendo que cada um refere-se a um dos sistemas, e muitas vezes não abordando a relação entre eles. Há uma fragmentação do conteúdo que, muitas vezes, não permite que os alunos compreendam a importância do conteúdo como um todo. No jogo educacional *Viacorpo*¹⁰, o aluno estará *viajando* em um sistema de cada vez, ou seja, por fase. Mas há um diferencial, que é a chave do jogo, cada fase está relacionada à outra integrando os sistemas e permitindo visualizar o corpo humano como um todo, como um complexo de sistemas que interagem entre si para seu funcionamento.

O enredo da história do jogo começa quando um agente externo ao corpo humano, para não interferir nos conceitos de biologia a serem revisados. Buscamos equilibrar a

⁹ B3 Informática é uma empresa de desenvolvimento de software sediada na Incubadora Empresarial Santos Dumont, no Parque Tecnológico de Itaipu (PTI).

¹⁰ Nome dado ao jogo, como sigla ou simplificação do nome do projeto Viagem pelo Corpo Humano.

realidade de conteúdo didático, mas desenvolvido de forma lúdica nas aventuras que os jogadores terão ao viajar pelos vários sistemas. O lúdico não se restringe apenas ao que se refere ao mundo do personagem e aos pequenos detalhes do conteúdo. O objetivo é rever o conteúdo sem perder o divertimento necessário a um bom jogo e, também, sem deixar que o conteúdo torne o jogo cansativo.

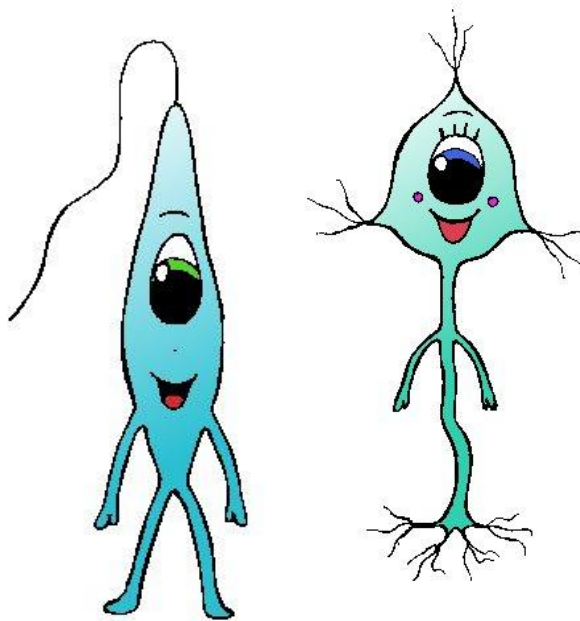


Figura 1 – Opções de personagem que serão oferecidas aos jogadores.

As opções de personagem disponível ao jogador (ver Figura 1) é um alienígena de um planeta distante. Tal planeta possui características semelhantes ao funcionamento do corpo humano, e, devido a problemas no planeta, uma equipe de pesquisadores foi enviada ao organismo humano a fim de investigá-lo e encontra soluções para os seus problemas planetários. Mas, sua base na Terra foi destruída e tropas foram enviadas em missão de resgate, na qual um dos personagens é o jogador. Então, começa a aventura e os desafios do jogo estão distribuídos nos vários sistemas do corpo humano.

Neste artigo, entretanto, relata a integração interdisciplinar para solucionar um desafio que surgiu no desenvolvimento de um jogo educacional pela equipe, integrando as soluções de cada uma das áreas de biologia, pedagogia, lingüística e ciência da computação.

Corpo humano – na ótica dos alunos

Ao iniciar o desenvolvimento de jogo, a equipe elaborou uma pesquisa junto aos alunos para identificar os aspectos referentes a aprendizagem sobre o corpo humano, aplicada

a 70 estudantes da oitava série, pois este conteúdo é tradicionalmente estudado na 7ª. série. A metodologia adotada nesta pesquisa foi questionário aplicado (ver em Anexo) aos alunos do ensino fundamental de escolas públicas e particulares de três cidades do estado do Paraná – Curitiba, Foz do Iguaçu e Londrina.

Essa pesquisa cumpria o objetivo de verificar a percepção dos alunos quanto ao seu grau de conhecimento, as suas preferências na aprendizagem e as suas curiosidades sobre vários aspectos da abordagem usada pelos livros didáticos ao estudarem o corpo humano, isto é, a fragmentação do conhecimento em: células e tecidos, sistema digestório, circulatório, respiratório, excretor, reprodutivo e nervoso. O questionário foi elaborado com questões abertas para que os alunos tivessem a liberdade de expressar a sua opinião.

Este instrumento de coleta nos permite adotar as duas tipologias de análise dos dados, isto é, quantitativa e qualitativa. A quantitativa visa identificar se há perfil comum ou uma diversidade entre os participantes distribuídos nas três cidades. A qualitativa, por outro lado, cumpre a função de deixar os participantes expressarem a sua interpretação da aprendizagem sobre o corpo humano, identificando os seus interesses e suas dificuldades.

A análise de duas das questões nos permite identificavav qual sistema foi rotulado como sendo o mais *legal* e o mais *chato*. Convém ressaltar que os participantes podiam assinalar mais de uma opção. Os resultados são apresentados nos gráficos 1 e 2, respectivamente.

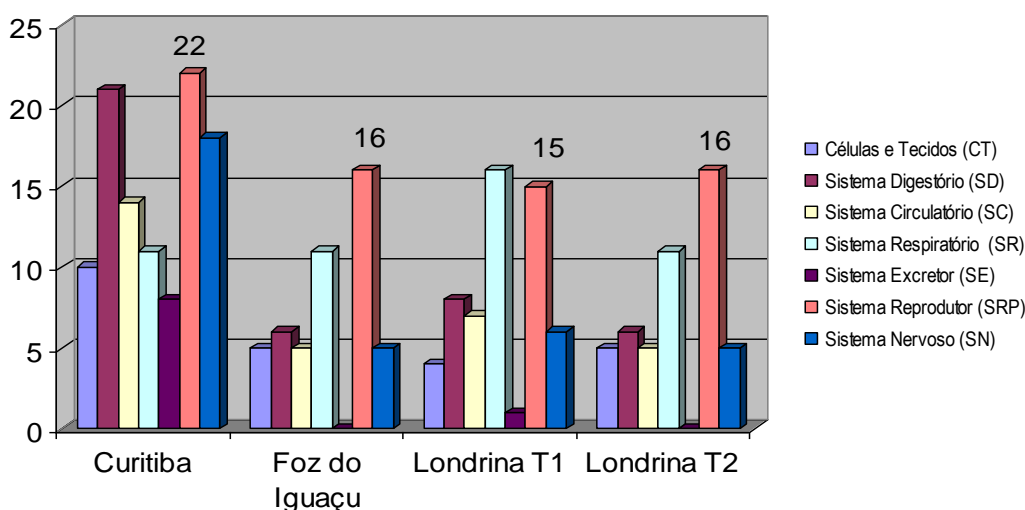


Gráfico 1 – O mais *legal* de estudar no corpo humano na ótica dos alunos da 8ª. em 3 cidades do Paraná

Podemos observar que o sistema reprodutor se apresenta uma constante em todos os grupos pesquisados, mas não tem a unanimidade. Observamos que, em Londrina, a turma 1 considerou o sistema respiratório mais *legal* do que o reprodutor. Em Curitiba, o sistema digestório quase ocupa o mesmo nível de preferência do que o reprodutor.

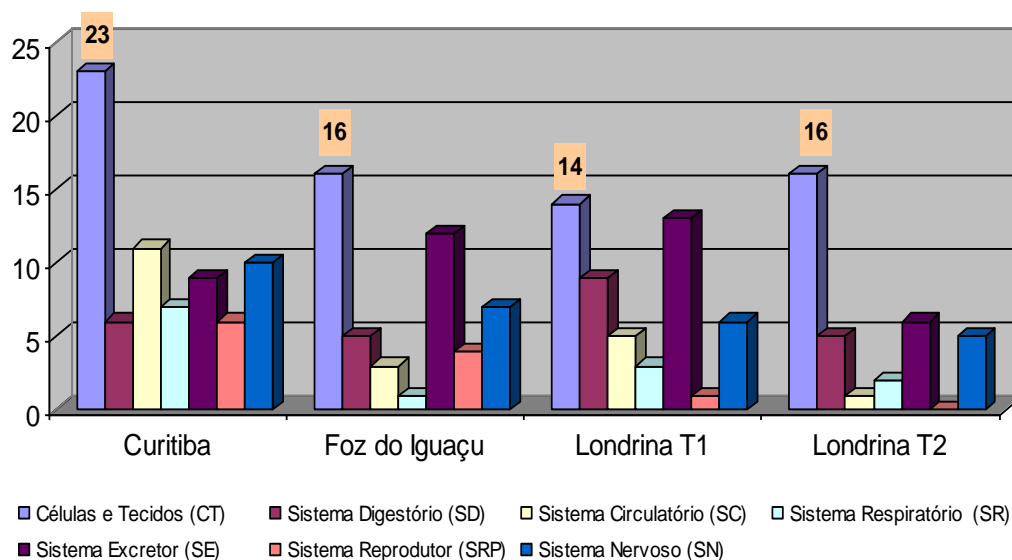


Gráfico 2 – O mais *chato* de estudar no corpo humano na ótica dos alunos da 8ª. em 3 cidades do Paraná

A análise quantitativa dos resultados evidenciou a unanimidade na identificação do tema *Células e Tecidos* como sendo o mais *chato* (ver Gráfico 2). Para identificar os motivos dessa unanimidade, a análise qualitativa das justificativas dos alunos sobre o assunto e selecionamos as mais representativas (ver Quadro 1)

1. “Porque são coisas bem complicadas”.
2. “Porque são muita coisa pra você decorar depois”.
3. “Porque são muitos nomes diferentes”.
4. “Porque são vários e tem em todo corpo os tecidos não são *tão chatos*, eu gosto mais do nervoso”.
5. “Porque tem muita matéria”.
6. “Tem que decorar muitas coisas e é muito sem graça”.
7. “Porque é muita coisa e não vamos usar isso para nada em nossa vida, só se seguirmos carreira sobre isso”.
8. “A porque não entra em minha mente”.
9. “Eu achei chato porque a maneira de se explicar era chata, copiar grandes coisas do livro e é muito complicado”.

Quadro 1 - Justificativas dos alunos da 8ª. série do ensino fundamental ao rotular como *chato* o conteúdo de *células e tecidos*

Vigotsky (1988) defende que a relação entre fala e o pensamento, isto é, precisamos nos apropriar de um dado conceito para internalizarmos o seu significado. Se observarmos a justificativa número 8, este aluno claramente identifica que não consegue se apropriar desses conceitos – *porque não entra em minha mente*. Poderemos observar que alguns participantes fazem uso dos qualificativos – *chato, sem graça, complicado* – para rotular as suas dificuldades em que apropriar dos conceitos científicos necessários.

O desafio – como solucionar?

Após avaliadas as justificativas, tínhamos, então, um desafio que podemos resumir em um questionamento - qual a melhor forma de implementar, no jogo, uma etapa que enfatizasse o tópico *células e tecidos* considerado de forma unânime como sendo o mais *chato*? Sendo esse um jogo do estilo RPG eletrônico (ou seja, um jogo de representação que envolve um roteiro, e que adapta o conteúdo a uma história com personagens, cenários e desafios a serem cumpridos em uma espécie de aventura), como incluir os conteúdos de células e tecidos de uma forma interessante?

Preocupados em tornar esse conteúdo específico, tão interessante aos alunos como as demais fases, a equipe avaliou três opções para o desenvolvimento:

- Elaborar uma fase específica no mesmo padrão definida para cada sistema;
- Distribuir o conteúdo – células e tecidos – por todas as outras fases do jogo;
- Desenvolver mini-games que estivesse integrado ao roteiro do jogo.

A primeira opção foi descartada, pois a grande quantidade de informação a serem desdobrada em *quests* não se encaixava muito bem ao roteiro e a sua adaptação complicaria a implementação do jogo. A segunda opção também foi descartada, porque acarretaria conteúdo ser muito fragmentado e demasiado repetitivo, porque o mesmo tipo de tecido está presentes em vários sistemas.

Optamos pela terceira opção por acreditar ser a melhor dentre, isto é, diluímos o conteúdo de células e tecidos, considerado *chato* pelos alunos, em quatro mini-jogos (ou mini-games) distintos: o labirinto, o jogo da memória, a fábrica de células e o biotetris.

Esses mini-games servem como introdução – a chave – para o jogo e entram no enredo como um desafio a ser desvendado para prosseguir a viagem pelo corpo. O personagem (jogador) precisa jogá-los no computador de sua nave para receber uma gratificação que será o mapa para navegação pelo corpo humano e habilitação para ir para as próximas fases.

Esta opção contempla de forma sistêmica os três aspectos dos jogos (ver Tabela 1), tecnológico, linguagem e habilidades cognitivas.

A dinâmica dos mini-games

Ao iniciar cada mini-game, o jogador recebe as instruções das tarefas que deverá realizar e o tempo destinado para a sua realização exceto ao Biotris que devido a sua estrutura não será cronometrado. Caso o jogador não consiga realizar a tarefa no tempo determinado, ele retorna ao início do jogo.

O labirinto trata dos tecidos conjuntivos, que está subdividido em 06 tipos de tecido, a saber, cartilaginoso, ósseo, hematopoiético, conjuntivo denso e adiposo em uma abordagem divertida, de forma que o jogador navega pelo tecido em busca de peças que compõem o mapa do corpo humano, que o guiará durante o resto do jogo. O jogador terá dois minutos para realizar cada um dos 06 mapas que estão distribuídos nos vários tipos de tecido. Como podemos observar na Figura 2, há um menu a direita que registra o tempo disponível e a quantidade de peças que já foram coletadas do seu total.

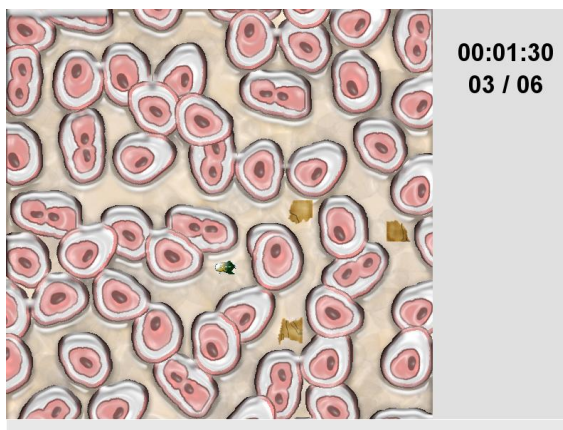


Figura 2 – Mini-game *Labirinto* com o menu de controle do tempo e das partes.

O jogo da memória trata dos tecidos musculares e nervosos. O agrupamento de 24 cartas apresenta de uma forma não convencional em que os pares de cartas não são imagens idênticas, mas imagem par contém a identificação da imagem e a sua definição (ver Figura 4). O jogador terá um menu acima que registra o tempo disponível para o termino do jogo.



Figura 3 – mini-game jogo da memória.

A fábrica de células é um mini-game que aborda a constituição de uma célula. Onde o jogador deve montar uma célula genérica em um minuto com todos os componentes da lista que podem existir em uma célula. Convém ressaltar que há outros componentes na lista que não pertencem a uma célula.



Figura 4 – mini-game fabrica de células.

O bio-tetris, assim chamado por ser um jogo no estilo *Tetris*, ou seja, um jogo onde peças caem pela tela, e devem ser encaixadas pelo jogador. O desafio é que o jogador deve formar tecidos epiteliais a partir de um modelo que está a sua direita, com células que vão surgindo na tela do jogo.

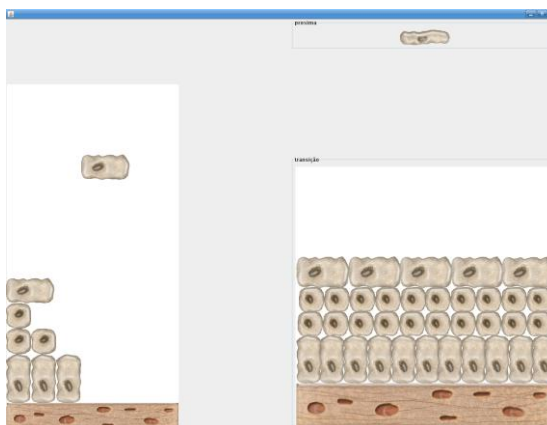


Figura 5 – mini-game *Biotetris*.

Novas propostas de mediação

A solução ao desafio desenvolvida pela equipe interdisciplinar aqui descrita precisa passar por um teste de usabilidade para realizar os ajustes necessários como a verificação se o tempo alocado para a realização da atividade foi o suficiente, a linguagem das instruções. Esperamos que esta solução oriente outros designers a trabalharem interdisciplinarmente para desenvolver outras soluções para desafios para elaboração de jogos educacionais.

Referências

Amory, Alan; Naicker, Kevin; Vincent, Jacky; Adams, Claudia. The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements. In: *British Journal of Educational Technology* 30 (4) Page 311-321, October 1999

BECTA, 2001. Computer Games in Education project: Aspects. Disponível em: <http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&rid=13588> Acesso em: 13 de abril de 2008.

Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais*. Brasília : MEC/SEF, 1998.

Freitas, Sara; Oliver, Martin. How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? In: *Computers & Education* 46 (2006) p. 249–264

Vygotsky, L. S. *Formação Social da Mente. O Papel do Brinquedo no Desenvolvimento*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.



PROJETO VIAGEM PELO CORPO HUMANO

Detae- Unioeste
Finep

() Ensino Público () Ensino Privado

Cidade: _____ Estado: _____

Idade: _____

Questionário dos alunos de Ciências (8ª Série do Ensino Fundamental)

1) Você conhece como funciona o corpo humano?

() Pouco () Mais ou menos () Bastante

2) Você acha importante o que você aprendeu sobre o corpo humano na 7ª série? Sim ou não, e por quê?

3) Assinale o que você achou chato de estudar no corpo humano.

- () Células e Tecidos (CT)
- () Sistema Digestório (SD)
- () Sistema Circulatório (SC)
- () Sistema Respiratório (SR)
- () Sistema Excretor (SE)
- () Sistema Reprodutor (SR)
- () Sistema Nervoso (SN)

Por que?

4) Assinale o que você achou mais legal de estudar no corpo humano.

- () Células e Tecidos
- () Sistema Digestório
- () Sistema Circulatório
- () Sistema Respiratório
- () Sistema Excretor
- () Sistema Reprodutor
- () Sistema Nervoso

Por que?

O que você gostaria de aprender mais, sobre o corpo humano?
