

## **AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO: ESTUDO DE CASO DA PRÁTICA DOCENTE E SUA RELAÇÃO COM O EXAME VESTIBULAR UNICAMP**

Julio Sergio Santos\*  
Ângelo Luiz Cortelazzo\*\*

SANTOS, J. S. CORTELAZZO, A. L. Avaliação dos conteúdos de biologia celular no ensino médio: estudo de caso da prática docente e sua relação com o exame vestibular Unicamp. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 7-36, jan./jun. 2010.

**RESUMO:** Neste estudo analisam-se as avaliações que são empregadas pelos professores do Ensino Médio na disciplina de Biologia, quando é abordado o tópico sobre Biologia Celular, traçando um paralelo entre as avaliações realizadas e os conteúdos de outras avaliações de âmbito mais geral, com destaque para o Exame Vestibular da UNICAMP. Nas quatro escolas públicas selecionadas foi proposto um conjunto de questões aos professores. Este conjunto de questões mostrou a forma como o professor encara o processo de ensino e aprendizagem, e como a avaliação se insere nesse contexto. Tais questões corresponderam a dois instrumentos: o primeiro, entrevista, (com questões discursivas e abertas) a 15 professores de Biologia; e o segundo: entrevista (questionário tipo likert,) aplicado à 59 professores de várias disciplinas. O conjunto de questões, por meio de entrevista e observações demonstraram que existe uma estreita relação de influência entre os exames vestibulares da Unicamp, com os conteúdos e a forma de estabelecer o programa desenvolvido para as avaliações,

---

\*Instituição E. E. Paula Santos e Instituto de Biologia Resumo da Biografia Biólogo e mestre pela Universidade Estadual de Campinas. Professor de biologia e química na Escola Estadual de São Paulo, E. E. Paula Santos.

juliocezasantos@yahoo.com.br

\*\*Pós-Doutor em Biologia, CERMAVE/CNRS, Grenoble – França. Professor associado do Departamento de Biologia Celular, IB UNICAMP. Pró-Reitor de Graduação entre 1998 e 2002. Atualmente é assessor da Superintendência das FATECs – São Paulo e membro do Conselho Estadual de Educação. Endereço do autor: Departamento de Biologia Celular. Instituto de Biologia, Unicamp - Cidade Universitária “Zeferino Vaz”. Campinas/SP.CEP: 13083-970. Fone contato: (19)3521-6107. Email: alcortelazzo@hotmail.com

Todavia, essa relação resumiu-se às características de classificação dos alunos e a extensão de conteúdos, os quais, em certas escolas, foram mais aprofundados que outras.

**PALAVRAS-CHAVES:** Avaliação. Biologia celular. Aprendizagem e ensino.

### **EVALUATION OF CELL BIOLOGY CURRICULUM TAUGHT IN HIGH SCHOOL: CASE STUDY OF EDUCATIONAL PRACTICE AND ITS RELATION TO THE UNIVERSITY ENTRANCE EXAM OF UNICAMP**

**ABSTRACT:** In this study we analyzed the exams used by biology teachers in high schools with regards to cell biology, drawing a parallel between the applied exams and the content of other exams of a more general scope, specifically the University entrance exam of UNICAMP. In four selected public high schools, a collection of questions was proposed to the teachers. This group of questions demonstrated the way in which the teacher views the teaching and learning process, and how the exam is inserted into this context. We utilized two questioning methods; first, a semi-structured interview with fifteen biology teachers, and second, a questionnaire using the Likert scale, which was answered by fifty-nine teachers of different disciplines. It was demonstrated that a close relationship of influence exists between the university entrance exam of UNICAMP, the contents of the high school exams and the manner in which the exams were developed. The close relationship between the UNICAMP exam and the high school exams was limited to the characteristics of the students' classification and the extent of the curriculum, which, in some schools, was deeper than others.

**KEYWORDS:** Assessment. Cell biology. Learning and teaching.

### **EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA CELULAR EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA: ESTUDIO DE CASO DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y SU RELACIÓN CON EL EXAMEN VESTIBULAR UNICAMP**

**RESUMEN:** En este estudio se analizan las evaluaciones que son empleadas por los profesores de la Enseñanza Secundaria en la asignatura de

Biología, cuando es abordado el tópico sobre Biología Celular, trazando un paralelo entre las evaluaciones realizadas y los contenidos de otras evaluaciones de ámbito más general, con destaque para el Examen Vestibular de la UNICAMP. En las cuatro escuelas públicas seleccionadas se propuso un conjunto de cuestiones a los profesores. Este conjunto de cuestiones mostró la forma como el profesor encara el proceso de enseñanza y aprendizaje, y como la evaluación se inserta en ese contexto. Tales cuestiones correspondieron a dos instrumentos: el primero, encuesta (con cuestiones discursivas y abiertas) a 15 profesores de Biología; y el segundo: encuesta (cuestionario tipo likert) aplicada a 59 profesores de varias asignaturas. El conjunto de cuestiones, por medio de entrevista y observaciones, demostraron que existe una estrecha relación de influencia entre los exámenes de la Unicamp, con los contenidos y la forma de establecer el programa desarrollado para las evaluaciones. Todavía, esa relación se resumió a las características de clasificación de los alumnos y la extensión de contenidos, los cuales, en ciertas escuelas, fueron más profundados que otras.

**PALABRAS CLAVE:** Evaluación. Biología celular. Aprendizaje y Enseñanza.

---

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O ensino de biologia celular

A biologia vem desenvolvendo novos termos e conceitos devido às novas descobertas proporcionadas pela biotecnologia e inovações científicas. Essas descobertas, como a clonagem, possibilitam a contextualização dos conteúdos de biologia celular para o aluno. Além disso, na compreensão dos temas da biologia, como a biologia celular, nota-se a enorme importância dessas descobertas para a população mundial, pois o seu conhecimento é vital para a determinação das causas das mudanças que ocorrem no nosso planeta, as quais se remetem a extinção de várias espécies e o surgimento e disseminação de novas doenças.

O ensino biologia celular é abstrato e complexo (PALMERO; MOREIRA, 1999). Todavía, a biologia, em todo o seu conhecimento e conteúdo disciplinar adota uma riqueza de termos e conceitos, cabendo ao professor relacionar esses conceitos e a funcionalidade dos mesmos,

o que pode proporcionar um processo de ensino e aprendizado menos conteudista e mais integrado.

## **1.2. Avaliação Escolar dos Conteúdos de Biologia e o Exame Vestibular UNICAMP.**

Para Sant'Anna (1995), a avaliação apresenta três funções: diagnóstica, formativa e classificatória. Na diagnóstica verifica os conhecimentos e obtém-se informações do rendimento do aluno. Enquanto a avaliação formativa aponta deficiências e informa os resultados que estão sendo alcançados. Já avaliação classificatória, tida como somativa, classifica o aluno segundo o seu rendimento escolar e busca uma consciência coletiva dos resultados apresentados pelos alunos.

Portanto, a avaliação formativa e diagnóstica permitem a reflexão e mudanças na ação educativa. E neste contexto, a não utilização desta ação reflexiva pelo corpo docente nas escolas decorre de várias características, tais como: a falta de conhecimento ou formação inadequada e más condições de infraestrutura escolar, do ponto de vista social e econômico (BARROS FILHO, 2002). Essas características não levam os professores a refletirem sobre a construção de uma prática avaliativa flexível e reguladora, a qual se integra ao processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação, portanto, quando integrada ao processo de ensino e aprendizado, precisa ser sensível o suficiente para deflagrar a mudança de atitudes nos alunos. Essa mudança de atitudes, para a biologia celular, compreende as relações conceituais: de célula para célula, de organismo para célula e relações intracelulares. Essas relações conceituais compreendem a célula como um fenômeno não estático, um sistema dinâmico que interage os seus componentes (PALMERO, 2003). Assim, avaliar essa mudança de comportamento é essencial observar a participação do aluno em todas as atividades, e os momentos de conversas informais que o professor pode manter com ele, tornando uma avaliação contínua e diversa (BARROS FILHO, 2002).

Neste contexto, percebe-se que a avaliação escolar pode ser relacionada com o exame vestibular da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O currículo do Ensino Médio é profundamente influenciado pelo vestibular, desde seu programa, elaboração de questões e análises

dessas. Portanto, refletir sobre uma prática avaliativa do professor relacionada com o exame vestibular da UNICAMP nos permite distinguir a temática da avaliação em duas lógicas: aprendizagem e a medida. Cabe ressaltar que, a avaliação escolar ocorre ao longo do ano, não é homogênea e leva em conta o que foi ensinado (PERRENOUD, 2003). Já o exame vestibular da UNICAMP se restringe a metodologia da prova e com base no currículo formal, mensura o conhecimento adquirido ao final do período escolar. Esse exame, de caráter seletivo, ocorre em um dado momento e se propõe, principalmente, a selecionar e interagir com o Ensino Médio. Na primeira fase do vestibular UNICAMP a forma de apresentar as questões é menos enciclopédica e memorística para os conteúdos, já na sua segunda fase, há o emprego de exercícios que exigem um grande domínio de conteúdo (COMVEST, 2001).

## **2. METODOLOGIA**

Foram analisados os conteúdos de Biologia Celular e os instrumentos para avaliar este tema dentro do espaço escolar (2º ano ou 1º ano do Ensino Médio) e exame vestibular UNICAMP, direcionando para uma pesquisa que estuda uma determinada realidade, que possui representação singular, a qual não precisa se assemelhar com outra realidade escolar. Este tipo de pesquisa, o estudo de caso, consiste na utilização de um ou mais métodos quantitativos de recolha de informações, descrevendo um caso ou mais de forma longitudinal (ANDRÉ, 2005).

O critério para selecionar as escolas pesquisadas foi a partir do histórico (as mais antigas) de educação, nas cidades de Campinas e Indaiatuba, bem como, do grande número de alunos. Assim, as diretorias de ensino das duas cidades indicaram as escolas que atendessem a esse critério: No centro, uma escola antiga e com grande número de alunos e na periferia, uma escola para este mesmo critério. Tal escolha foi obtida junto às Diretorias de Ensino: DE - Campinas Leste, e DE – Capivari. Assim, foram selecionadas 4 escolas: duas na cidade de Campinas, centro e periferia, e da mesma forma na cidade de Indaiatuba.

A opção geográfica (centro e periferia) das escolas levou em conta a possibilidade de uma observação mais ampla do fenômeno estudado, posto a existência de uma diversidade curricular e avaliativa.

Vale destacar que, este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP) e aprovado no parecer nº. 110/2007.

## 2.1. Entrevistas

No instrumento de pesquisa 1 foi proposto uma entrevista semi-estruturada, na qual coletou-se informações dos professores que se dispuseram a participar da pesquisa. Contudo, essa entrevista possuiu objetivos de proporcionar a interação entre docentes de biologia. Buscou-se nesta entrevista identificar os instrumentos de avaliação aplicados pelos professores, e analisar as suas visões sobre a avaliação dentro do processo de ensino e aprendizagem de biologia celular.

O instrumento 1 se baseou nas principais perguntas abaixo:

- A prova é um instrumento importante para incentivar a aprendizagem e que contribui para o resultado da avaliação?
- Você usa um modelo de avaliação para este conteúdo?
- Como você avalia o aluno e o promove neste conteúdo?
- Você acredita que os alunos compreendem a dinâmica da biologia celular, na qual a célula possui várias estruturas (organelas e partes) e funções que se integram através de processos morfofisiológicos?

Já o instrumento de pesquisa 2, foi baseado numa escala Likert, tipo questionário, no qual buscou-se levantar atitudes frente a um conjunto de assertivas. Para isso, os respondentes de diversas disciplinas foram solicitados a concordarem ou discordarem das afirmações, segundo uma hierarquia que possibilita explicitar uma opinião desde uma concordância forte até a discordância forte da afirmação (BARROS FILHO, 2002). O número de professores foi alcançado, para análise plausível, superior a três vezes o número de perguntas, para evitar o “overfit” na análise estatística (BARROS FILHO, 2002). Neste instrumento as perguntas indagavam os professores sobre os objetivos da sua prática avaliativa, e a relação desta prática com o processo de ensino e aprendizagem.

## 2.2 Planos de Ensino e Livros Didáticos

Nos planos de ensino (anexo 1) foi verificada a forma utilizada para o ensino e a avaliação dos conteúdos da biologia celular: que tipos de conteúdos e se eles incentivam a memorização? o incentivo à aprendizagem dos conceitos, a diversidade dos instrumentos de avaliação para a composição da nota dos alunos, modelos de avaliação adotados, como perguntas de vestibulares e o diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem.

Sobretudo, relacionou-se os planos de ensino dos professores entrevistados de biologia com a proposta de avaliação em um curso de biologia celular fundamentado em variáveis afetivas desenvolvidas por Kitchen et al. (2007). Essas variáveis afetivas são: desenvolvimento de habilidades que desenvolvam o raciocínio do aluno, incentivo da confiança do aluno em resolver problemas da biologia celular, desenvolvimento de indicadores sensíveis para a melhoria do curso e aquisição de conceitos básicos da biologia celular de forma efetiva, o qual prioriza o ensino de um menor número de conceitos em detrimento ao ensino de conteúdos extensos.

Na investigação dos planos de ensino, procurou-se analisar se os professores de biologia utilizaram outros recursos didáticos para o ensino de biologia celular, como o uso do laboratório para ensino de biologia celular, uso de softwares educacionais e outros recursos de ensino alternativos.

Na análise do livro didático, quanto aos exercícios propostos pelos autores desses livros, analisou-se se estes conduziam à investigação: raciocínio ou apenas à memorização e o reconhecimento dos conteúdos. Além disso, foi traçado um paralelo desses exercícios com a proposta das habilidades exigidas nas questões do Vestibular UNICAMP. Abaixo, são descritos os livros didáticos analisados:

L. didático da Escola Central Campinas. Silva-Junior, C. & Sasson, Sezar. Biologia.

VI.1, São Paulo: Saraiva. 8ª 2005.

Livro didático da Escola Periferia de Campinas: Lopes, S. & Rosso, S. Biologia.

VI. Único, São Paulo: Saraiva. 1ª ed. 2005.

Livro didático da Escola Central de Indaiatuba: Amabis, J. M. & Martho, G. R. Biologia.

VI. 1, São Paulo: Moderna. 2<sup>a</sup> ed. 2005.

Livro didático da Escola Periferia de Indaiatuba: Linhares, S. & Gewandsznajder. Biologia.

VI Único. São Paulo: Ática. 1<sup>a</sup> edição 2005.

### 2.3. Exame Vestibular UNICAMP

Para analisar as questões do vestibular da UNICAMP foi proposta a aplicação de escores (1, 3 e 5), baseados em modelos da teoria da proposta por Melem (1998), a qual foi utilizada para análise das perguntas da disciplina de Inglês dos exames vestibulares UNICAMP. Estes três escores procuram, de acordo com sua crescente numeração, sistematizar a cada nível de pensamento os processos mentais exigidos nas questões contendo algum conteúdo de biologia celular. Esses processos mentais podem ser: o reconhecimento ou a associação do conteúdo, a explicação ou a transposição de fenômenos e conceitos e a síntese ou a predição de dados experimentais (SANT'ANNA, 1995). A crescente numeração de escores foi desenvolvida de forma aleatória, procurando dar mais valor de escores para as questões que exigem habilidades mais elaboradas, como explicar e interpretar fenômenos.

Na classificação adotada, o escore 1 foi atribuído às questões que cobraram apenas a memorização de conteúdos. Foi atribuído o escore 3 para as questões que cobraram, além do reconhecimento de conteúdo, a sua aplicação e interpretação. Finalmente, para atribuição do escore 5, foram escolhidas as questões que exigiram um conteúdo de biologia celular de forma mais dinâmica, com o incentivo à investigação, ao raciocínio e, as vezes, uma relação com vários outros conceitos da biologia.

Na primeira fase do concurso vestibular da UNICAMP, foram propostos os seguintes parâmetros e palavras chave para atribuir à questão o escore correspondente:

**Escore 1** – Questões contendo: “O que é”, “defina”, “cite”, “qual é”, “quais são”, “indique”, etc. Além de possuir as palavras chave listadas, estas questões possuíam apenas a obrigação de exigir um conteúdo sem qualquer efeito de interpretação.

**Escore 3** – Questões contendo: “Explique”, “como ocorre”, “comente”, “interprete”, “por que”, “discuta”, “argamente”, “para que”, etc. Além disso, tais questões deveriam requerer a interpretação de conteúdos da biologia celular, associado a temas atuais (clonagem, transgênicos e células-tronco).

**Escore 5** - Neste escore, as questões deviam possuir temas interdisciplinares e contextualizados com a realidade do aluno. Tais questões também possuíam palavras chave: “interprete”, “como ocorre”, “explique”, “justifique”, “comente”, etc.

Na segunda fase do concurso vestibular da UNICAMP, as questões apresentaram maior profundidade dos conteúdos e assim foram propostos os seguintes parâmetros para a escolha dos escores:

**Escore 1** - Questões com: “indique”, “cite”, “compare” (sem explicação), “qual (is)”, “determine”, “conceitue”, etc., sem a exigência de interpretações de conteúdo.

**Escore 3** - Questões contendo: “explique”, “por que”, “interprete”, “como ocorre”, “comente”, etc. Além disso, estes escores foram atribuídos para as questões que explicavam algum experimento ou fenômeno da biologia celular e que apenas apresentavam como suas palavras chave: “cite”, “qual (is)”, “quanto(s)” e “indique”.

Também foram relacionados a este escore questões que buscavam a interdisciplinaridade com outros temas da biologia: genética, ecologia, microbiologia, botânica, fisiologia e embriologia e que apresentavam palavras chave: “qual é”, “indique”, “quantos”, etc.

**Escore 5** - Questões que apresentaram gráficos e tabelas exigindo interpretações, e as palavras chave: “por que”, “interprete”, “explique”, “comente”, “para que”, etc. Além disso, em algumas questões que procuravam interpretar dados experimentais de fenômenos da biologia celular e outras questões que relacionavam o conteúdo da biologia celular com outros temas da biotecnologia e biologia: genética do câncer, microbiologia, genética, embriologia, ecologia, fisiologia e botânica.

Sobretudo, todas as questões do vestibular UNICAMP são do tipo dissertativo e, apesar de possibilitarem que o vestibulando responda com suas próprias palavras, não impedem que suas respostas sejam objetivas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Entrevistas

Quanto ao ensino do conteúdo de biologia celular, as escolas de Indaiatuba optaram pelo ensino no segundo ano do Ensino Médio. Já nas escolas de Campinas optaram pelo ensino logo no primeiro ano do Ensino Médio.

No instrumento 1 de pesquisa, foram entrevistados 15 professores de biologia (três professores da escola central de Campinas, quatro professores da escola de periferia desta mesma cidade, quatro professores da escola central de Indaiatuba e quatro professores da escola de periferia desta mesma cidade), os quais apresentaram as seguintes constatações:

Quanto a prova e suas funções dentro do processo de ensino e aprendizado, os professores de biologia fizeram as seguintes constatações: Para 80% desses professores, os quais sete eram de escolas centrais (Campinas e Indaiatuba) e cinco de escolas de periferias (Campinas e Indaiatuba), entendem que a prova é um instrumento que diagnostica e verifica o aprendizado. Já para três professores, a prova incentiva os estudos e a aprendizagem.

Quanto a afirmação de que a prova é um instrumento eficaz de avaliação, os professores das escolas de periferias são os que mais discordaram dessa eficácia, correspondendo a 50% deles. Já os professores das escolas centrais (Campinas e Indaiatuba), 71,4% concordaram com a eficácia desse instrumento. Sobretudo, para 37,5% dos professores das escolas de periferias (Campinas e Indaiatuba) que concordaram para esta afirmação, a eficiência deste instrumento tem que ser correspondida com questões que procuram reconhecer o conteúdo e fazer relações com o cotidiano do aluno.

Nos modelos de avaliações, os professores de escolas centrais (Campinas e Indaiatuba), correspondendo a 100% deles, utilizavam perguntas dos exames de vestibulares. Já os professores das escolas de periferias (Campinas e Indaiatuba), 62,5% deles, utilizavam as perguntas provindas dos exames de vestibulares.

Tanto em escolas centrais, como em escolas de periferias diversificavam os instrumentos de avaliação e utilizavam a prova como parte do processo de avaliação.

Sobre os instrumentos de avaliação, em questão, as provas, foram os professores das escolas centrais das duas cidades pesquisadas, que mais os relacionavam com o aprendizado, de forma a serem interpretativas investigativas e contextualizadas, correspondendo a 57,1% deles. Enquanto que os professores das escolas de periferias das duas cidades pesquisadas, 75% deles, disseram que a prova serve para motivar os estudos dos conteúdos.

Em relação ao aprendizado da biologia celular e sua exigência nas avaliações, os professores das escolas centrais, 57,1% deles, concordavam para a exigência de conteúdos específicos: funcionamento de organelas, síntese de proteínas, núcleo da célula, transporte intracelular, etc. No entanto, os professores das escolas das periferias, 50% deles, preferiam não ensinar totalmente todos os conteúdos da biologia celular, ou seja, “cobrir” todos os conteúdos, mas ensina-los os conteúdos de forma resumida e que eram relacionados com a vida dos estudantes.

Sobre o conhecimento mínimo da biologia celular para a promoção do estudante. Os professores das escolas centrais foram mais enfáticos - 71,4% deles - ao mencionarem conteúdos específicos deste conhecimento para a promoção dos alunos. Enquanto que os professores das escolas de periferias - 50% deles - optaram pelo conhecimento mínimo a partir do quanto o aluno ou a classe assimila.

Na compreensão dos conteúdos de biologia celular de forma dinâmica, espera-se, que determinados conceitos não devem ter uma compreensão fragmentada, na qual somente define-se a função de determinadas organelas e estruturas celulares, mas sim compreende-las como organelas que se relacionam e mantêm a célula viva. Todavia, para 57,1% dos professores das escolas centrais, os alunos não compreendiam esse dinamismo integrado da biologia celular. Já para a metade dos professores das escolas de periferia, os seus alunos não entendiam essa compreensão dos conteúdos de forma dinâmica. Enquanto que a outra metade dos professores compreendem que os seus alunos entendem este funcionamento dinâmico da biologia celular, mas a partir do conhecimento resumido e relacionado com suas vidas.

Sobretudo, diferenciando os resultados obtidos nas entrevistas dos professores de biologia das escolas de Indaiatuba e Campinas, notou-se que os professores das escolas de Campinas, principalmente aqueles

das periferias são os que mais justificaram que o conteúdo da biologia celular não é abstrato ou complexo objetivando que seus alunos aprendessem o conhecimento dinâmico e integrado da biologia celular. Nas escolas de Indaiatuba, 62,5% dos professores acreditam que seus alunos não aprendem esse conceito dinâmico e completo da biologia celular, os quais integram estruturas e funções da célula.

Foi proposto nas quatro escolas selecionadas, no instrumento de pesquisa 2, um questionário com 19 assertivas, baseado no instrumento de pesquisa de Barros Filho (2002) foi proposto nas quatro escolas selecionadas. Desse modo, foram entrevistados 59 professores das mais variadas disciplinas.

As tabelas (1 e 2) seguintes expõem os resultados obtidos pelo instrumento de pesquisa 2.

**Tabela 1:** Instrumento 2. Assertivas e atitudes dos respondentes (professores), em porcentagem, de diversas disciplinas, incluindo biologia. Escolas centrais de Campinas e Indaiatuba.

<b>Assertivas</b>	<b>D<sup>1</sup> (%)</b>	<b>D<sup>2</sup> (%)</b>	<b>I<sup>1</sup> (%)</b>	<b>I<sup>2</sup> (%)</b>	<b>C<sup>1</sup> (%)</b>	<b>C<sup>2</sup> (%)</b>
<i>Não adianta dar recuperação para os alunos, pois se esses estudassem não necessitariam.</i>	66,7	100	8,3	-	25,0	-
<i>Quando o aluno fica de exame, não há muito que fazer, ele não se empenhou e teve várias chances ao longo do ano.</i>	66,7	83,3	4,2	-	29,2	16,7
<i>Trabalhos e relatórios em grupo devem ter um peso menor que as provas.</i>	58,3	33,3	16,7	16,7	25,0	50,0
<i>Para tipos diferentes de avaliação (provas, exercícios, trabalhos, etc.) não se deve atribuir pesos diferentes.</i>	29,2	33,3	16,7	16,7	54,2	50,0

D<sup>1</sup> = Discordâncias, I<sup>1</sup> = Indiferenças e C<sup>1</sup> = Concordâncias.

D<sup>2</sup> = Discordâncias, I<sup>2</sup> = Indiferenças e C<sup>2</sup> = Concordâncias. Respostas dos professores de biologia, os quais correspondem a 15,2% do universo total dos professores entrevistados.

<i>Provas semestrais são necessárias para manter o aluno estudando.</i>	20,8	16,7	25,0	33,3	54,2	50,0
<i>É importante levar em conta o comportamento do aluno para atribuir a nota.</i>	29,2	66,7	41,66	16,7	29,2	16,7
<i>Se os alunos tiram uma nota ruim é porque não tiveram empenho no estudo.</i>	66,7	100,0	16,7	-	16,7	-
<i>O aluno que tira boas notas é aquele que resolve todos os exercícios.</i>	58,3	-	20,8	16,7	20,8	83,3
<i>Se os alunos vão muito bem na 1ª prova, a 2ª precisa ser mais difícil.</i>	79,2	-	12,5	33,3	8,3	66,7
<i>Provas acumulativas são mais difíceis de serem realizadas, mas fazem com que os alunos se empenhem mais.</i>	58,3	16,7	20,8	16,7	20,8	66,7
<i>Um professor tem modelos de provas, mesmo antes de iniciar o curso.</i>	87,5	100,0	8,3	-	4,2	-
<i>Se as provas forem muito fáceis, então os alunos não deixam o professor dar aula.</i>	66,7	50,0	16,7	33,3	16,7	16,7
<i>Provas objetivas e diretas são mais fáceis de corrigir e avaliam tanto quanto outros tipos de avaliação.</i>	62,5	100,0	8,3	-	29,2	-
<i>Há certos temas e conteúdos que não colocamos nas provas, porque são abstratos ou necessitam de respostas longas.</i>	95,8	100,0	4,2	-	-	-
<i>As provas devem ser formadas por questões próximas daquelas que foram resolvidas pelo professor em sala de aula.</i>	33,3	50,0	20,8	33,3	45,8	16,7
<i>O ideal é apresentar uma lista de exercícios ou de questões, selecionar alguns e colocá-los em uma prova, para beneficiar os alunos que estudam e participam das aulas.</i>	45,8	33,3	20,8	-	33,3	66,7
<i>Na aula que antecede a prova os alunos mostram-se mais interessados e participativos.</i>	37,5	16,7	33,3	50,0	29,2	33,3

<i>É melhor aplicar uma avaliação mais fácil, porque assim, diminui-se a pressão dos alunos e o professor é menos cobrado pela burocracia escola.</i>	100,0	100,0	-	-	-	-
<i>A avaliação é mais dinâmica e a favor da aprendizagem quando o aluno conhece os critérios da avaliação e participa da aula realizando perguntas investigativas sobre o tema.</i>	-	-	4,2	-	95,8	100

**Tabela 2:** Instrumento 2. Assertivas e atitudes dos respondentes (professores), em porcentagem, de diversas disciplinas, incluindo biologia. Escolas da periferia de Campinas e Indaiatuba.

<b>Assertivas</b>	<b>D<sup>1</sup> (%)</b>	<b>D<sup>2</sup> (%)</b>	<b>I<sup>3</sup> (%)</b>	<b>I<sup>4</sup> (%)</b>	<b>C<sup>3</sup> (%)</b>	<b>C<sup>4</sup> (%)</b>
<i>Não adianta dar recuperação para os alunos, pois se eles estudassem não necessitariam.</i>	74,2	33,3	8,5	33,3	17,2	33,3
<i>Quando o aluno fica de exame, não há muito que fazer, ele não se empenhou e teve várias chances ao longo do ano.</i>	40,0	33,3	5,7	-	54,3	66,7
<i>Trabalhos e relatórios em grupo devem ter um peso menor que as provas.</i>	51,4	33,3	11,4	-	37,1	66,7
<i>Para tipos diferentes de avaliação (provas, exercícios, trabalhos, etc.) não se deve atribuir pesos diferentes.</i>	65,7	100,0	5,7	-	28,6	-
<i>Provas semestrais são necessárias para manter o aluno estudando.</i>	48,6	-	8,6	33,3	42,9	66,7
<i>É importante levar em conta o comportamento do aluno para atribuir a nota.</i>	40,0	-	17,1	66,7	42,8	33,3

D<sup>3</sup> = Discordâncias, I<sup>3</sup> = Indiferenças e C<sup>3</sup> = Concordâncias.

D<sup>4</sup> = Discordâncias, I<sup>4</sup> = Indiferenças e C<sup>4</sup> = Concordâncias. Respostas dos professores de biologia, os quais correspondem a 15,2% do universo total dos professores entrevistados.

<i>Se os alunos tiram uma nota ruim é porque não tiveram empenho no estudo.a</i>	37,1	-	40,0	33,3	22,8	66,7
<i>O aluno que tira boas notas é aquele que resolve todos os exercícios.</i>	22,8	33,3	40,0	33,3	37,1	33,3
<i>Se os alunos vão muito bem na 1ª prova, a 2ª precisa ser mais difícil.</i>	65,7	100,0	28,6	-	5,7	-
<i>Provas acumulativas são mais difíceis de serem realizadas, mas fazem com que os alunos se empenhem mais.</i>	42,8	-	8,5	-	48,5	100,0
<i>Um professor tem modelos de provas, mesmo antes de iniciar o curso.</i>	54,3	33,3	22,8	66,7	22,9	-
<i>Se as provas forem muito fáceis, então os alunos não deixam o professor dar aula.</i>	68,6	33,3	17,1	66,7	14,3	-
<i>Provas objetivas e diretas são mais fáceis de corrigir e avaliam tanto quanto outros tipos de avaliação.</i>	45,7	33,3	17,1	-	37,1	66,7
<i>Há certos temas e conteúdos que não colocamos nas provas, porque são abstratos ou necessitam de respostas longas.</i>	68,6	33,3	11,4	33,3	20,0	33,3
<i>As provas devem ser formadas por questões próximas daquelas que foram resolvidas pelo professor em sala de aula.</i>	34,3	-	5,7	-	60,0	100,0
<i>O ideal é apresentar uma lista de exercícios ou de questões, selecionar alguns e colocá-los em uma prova, para beneficiar os alunos que estudam e participam das aulas.</i>	80,0	66,7	14,2	33,3	5,7	-
<i>Na aula que antecede a prova os alunos mostram-se mais interessados e participativos.</i>	25,7	-	11,4	-	62,8	100,0
<i>É melhor aplicar uma avaliação mais fácil, porque assim, diminui-se a pressão dos alunos e o professor é menos cobrado pela burocracia escola.</i>	82,8	66,7	11,4	33,3	5,7	-

<i>A avaliação é mais dinâmica e a favor da aprendizagem quando o aluno conhece os critérios da avaliação e participa da aula realizando perguntas investigativas sobre o tema.</i>	-	-	2,9	-	97,1	100,0
---	---	---	-----	---	------	-------

Em outros dados obtidos neste questionário (Likert) notaram-se os seguintes fatos:

As escolas centrais possuem professores com maior experiência profissional, em relação as escolas da periferia, sendo que a média obtida foi de 15 anos e 3 meses de experiência. Além disso, nas escolas Centrais, 37,2% dos professores possuem pós-graduação. Além disso, sobre a pós-graduação: 3 (5,09%) professores possuem a Titulação de Mestre e o restante 19 (32,11%), apenas especialização. Nas escolas de periferia há uma média menor da experiência profissional dos professores, em torno de 11 anos e 6 meses. Vale ressaltar que, nas escolas de periferia, 25,4% dos professores possuem curso de pós-graduação (apenas especialização).

Para os 22 (37,2%) professores com curso de pós-graduação nas escolas centrais: 12 são professores de Campinas e 10 são professores de Indaiatuba. Já para as escolas de periferia, 15 (25,4%) professores com curso de pós-graduação: 8 são professores de Indaiatuba e 7 são professores de Campinas.

### 3.2. O exame vestibular da UNICAMP

Neste exame, foram analisadas todas as questões contendo algum conteúdo de biologia celular, entre 1987 a 2007, tanto na primeira como na segunda fase do seu vestibular.

Na primeira fase deste exame foram encontradas 11 questões para este conteúdo, dentre as 240 perguntas das mais diversas disciplinas desta fase. Enquanto na segunda fase foram encontradas questões mais específicas, sendo 68 perguntas dentre as 300 questões de biologia.

No emprego dos escores (1, 3 e 5) nas questões de primeira fase, notou-se uma menor proporção de questões de escore 3 (3 questões) do que em relação as questões de escore 5 (6 questões). Já para o escore 1 foi encontrado apenas 2 questões.

Na segunda fase, buscou mostrar as habilidades exigidas nas

questões por meio da aplicação dos escores, os quais já foram explicados na metodologia, notou-se o seguinte: o escore 3 (27 questões) e o escore 5 (26 questões) possuem quantidade de questões semelhantes, enquanto que o escore 1 foi identificado em 13 questões.

O conhecimento exigido na primeira fase do vestibular UNICAMP é exposto na tabela 3 abaixo.

**Tabela 3:** Conhecimento exigido nos vestibulares da UNICAMP - 1ª fase (1987 a 2007).

<b>Vestibular</b>	<b>Conhecimento de biologia celular exigido nos exames.</b>
1987	Fatores abióticos e sua importância para a sobrevivência do ser vivo: Oxigênio
2º Vest. 1988	1- Envelhecimento celular de um indivíduo; 2- Processo de fermentação.
1994	Diferenciação dos procariontes com os eucariontes quanto a composição de organelas e estrutura celular.
1995	Funções dos minerais iodo e ferro e da vitamina A.
1998	Clonagem natural e artificial. Desvantagens e vantagens.
1999	Funções da vitamina C na prevenção de doenças.
2001	Organismos transgênicos: sua definição e aplicação no meio ambiente.
2002	As moléculas orgânicas no corpo humano. Órgãos e tecidos que armazenam energia.
2005	Condições atmosféricas para o surgimento da vida e diferença entre reino protista e reino monera quanto a composição celular (procariotos e eucariotos).
2007	Organismos transgênicos. Sua influência no ecossistema.

Na tabela 4 apresenta as principais questões contendo o tema da biologia celular, relacionadas ao conhecimento exigido na segunda fase, desde os exames de 1987 a 2007.

**Tabela 4:** Conhecimento exigido nos vestibulares UNICAMP - 2ª fase (1987 a 2007).

Nº questões	Conhecimento de biologia celular
11	Síntese de proteínas, funções e componentes.
8	Divisão celular (ciclo celular, mitose e meiose).
5	Organelas citoplasmáticas e suas funções.
5	DNA: Componentes e funções.
4	Fotossíntese: Equações, funções, substâncias, ponto de compensação, etc.
4	Digestão intracelular: pinocitose, fagocitose e organelas envolvidas.
4	Diferenças entre células: célula vegetal e animal ou que são providas de diferentes tecidos.
3	Metabolismo celular: reações metabólicas, produção de ATP, etc.
2	Reações enzimáticas: atividade enzimática de PH ou temperatura.
2	Transporte intracelular e extracelular
2	Outros conhecimentos: Vírus, organismos procaríotos e eucaríotos, etc.

### 3.3. Habilidades exigidas nas questões criadas pelos autores dos livros didáticos e dos Exames Vestibulares UNICAMP.

**Tabela 5:** Habilidades exigidas nas questões criadas pelos autores dos livros e pelos exames do vestibular da UNICAMP (1987-2007).

Exames e livros didáticos	Questões que reconhecem o conteúdo ou cobram o conceito.	Questões que incentivam a interpretação de textos, raciocínio científico, a investigação e a análise.
1ª fase UNICAMP	18,1%	81,8%
2ª fase UNICAMP	19,6%	80,3%
Livro didático 1 (Anexo A1)	48,6%	51,3%
Livro didático 2 (Anexo A2)	85,7%	14,2%
Livro didático 3 (Anexo A3)	93,6%	6,3%

Livro didático 4 (Anexo A4)	77,7%	22,2%
-----------------------------	-------	-------

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Entrevistas

Os professores das escolas centrais foram mais enfáticos na preferência pela quantificação das atividades avaliativas, já aqueles das escolas de periferia procuravam não só a quantificação, mas também enfatizaram a construção do aluno no seu aprendizado.

A maioria dos professores, tanto nas escolas centrais como na periferia, valorizaram a verificação da aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no decorrer do ano letivo. Essa valorização da verificação da aprendizagem também foi apontada nos trabalhos de Lima Varlota & Barbosa Franco (2004).

Houve também diferenças significativas entre os 15 professores de biologia entrevistados das escolas de Campinas e professores das escolas de Indaiatuba. Entre essas diferenças identificamos que a proposta de ensino de conteúdos da biologia celular foi no primeiro ano nas escolas de ensino médio de Campinas, enquanto que em Indaiatuba esse conteúdo foi ministrado no segundo ano. Além disso, os professores das escolas pesquisadas de Campinas foram mais enfáticos (71,4% deles) ao mencionarem que seus alunos aprendem o conceito dinâmico e completo da biologia celular. Palmero (2003) afirma que essa aprendizagem do conceito dinâmico integra estruturas e funções. Sobretudo, os professores de Campinas justificaram estas diferenças encontradas nas entrevistas: a metade (três professores) não concordou que o conteúdo de biologia celular é complexo e abstrato, e que, a escolha para que o ensino desse conteúdo seja no 1º ano do ensino médio, foi influenciado pela sua formação acadêmica, pois afirmou que no seu Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, no primeiro ano, foi ensinada a disciplina de Biologia Celular. Segundo Wood (2002), a formação acadêmica atua na prática docente, levando o professor a ensinar e avaliar do mesmo modo que foi ensinado e avaliado.

A avaliação foi compreendida pelos professores como um pro-

cesso de verificação classificatório. Nos resultados desta pesquisa, esse tipo de avaliação é mais caracterizado pela quantificação dos resultados e assimilação de conteúdos resumidos, do que o diagnóstico reflexivo do ensino e aprendizagem. Além disso, essa avaliação é contrária a proposta da promoção da investigação e resolução de problemas (LYND-BALTA, 2006) e da avaliação do desempenho, a qual busca os comentários críticos, conectando o conhecimento anterior e o posterior, propondo soluções para os problemas não resolvidos.

É bem verdade que os conteúdos que envolvem a biologia celular são abstratos (PALMERO, 2003) e necessitam de um processo de ensino dinâmico, em que a aprendizagem promova o conhecimento investigativo, conteúdos interligados e não fragmentados. Entretanto, diante dos resultados apresentados nas entrevistas, corroborando com Gama (1993), que, a busca constante da nota e a quantificação das tarefas propostas pelos professores e o ensino que valoriza a cobertura dos conteúdos não tornam esse processo de ensino dinâmico e integrado.

Desse modo, os instrumentos de avaliação foram propostos pelos professores entrevistados de maneira diversa, entretanto, as tarefas avaliativas, principalmente as provas, foram utilizadas para o controle de sala de aula e mensuração do conhecimento.

Nas informações obtidas nas entrevistas, dez professores não visualizaram a contextualização e o conceito dinâmico do conteúdo de biologia celular, a fim de que seus alunos aprendam de forma significativa, entendendo que a célula é uma entidade física, dinâmica e real do mundo vivo e os que afirmaram visualizar esta aprendizagem para o aluno – cinco professores – o fizeram propondo o conteúdo de forma resumida e imprecisa, corroborando com resultados obtidos por Palmero e Moreira (1999).

Nesta pesquisa, notou-se que os professores não buscam uma prática avaliativa formadora, integrada ao processo de ensino e aprendizagem, que promova o interesse do aluno, conforme é proposto por Barros Filho e Silva (2002). Mais do que isto, os professores entrevistados não tornam transparentes em seus critérios de avaliação, não os instigam a participação desse processo avaliativo na construção ativa do conhecimento em biologia celular, a fim de tornarem suas aulas interessantes e participativas, as quais são apontadas nos trabalhos de Gioka (2007). Esse

problema focado nas aulas de biologia celular, principalmente na prática avaliativa, demonstra que há muita falta de recursos para os professores, que vão desde a falta de uma formação adequada e continuada, até a falta de infraestrutura adequada de laboratórios (GIOKA, 2007; WOOD, 2002), baixos salários, condições inadequadas para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula (LIMA VARLOTA; BARBOSA FRANCO, 2004) além de um grande número de alunos por sala de aula, o que pode inibir a observação e avaliação do comportamento deles e sua efetiva participação em aula.

Além disso, a prova foi apontada pelos professores como uma norma social ou institucional escolar, a fim de preparar seus alunos para as etapas seguintes de suas vidas, as quais exigem constante checagem dessa forma, como nos exames vestibulares para o ingresso no nível superior, concursos, etc. Essa norma social também é encontrada nas entrevistas de professores realizada por Cheng & Cheung (2005). Assim, as provas, diante dos resultados obtidos nas entrevistas, privilegiam mais a reprodução dos conteúdos do que desenvolver no aluno o raciocínio, a interpretação e análise de conceitos ligados à biologia celular (LYNDBALTA, 2006). Sobretudo, 71,4% dos professores de escolas centrais e 50% dos professores de escolas de bairros periféricos afirmaram que a prova é um instrumento eficaz para a avaliação.

No segundo instrumento de pesquisa, muitos professores, principalmente os pertencentes às escolas de periferia, afirmaram que as dificuldades de aprendizagem dos alunos estavam relacionadas às suas condições sócioeconômicas. Tais afirmações também foram apontadas nos resultados obtidos por Barros Filho (2002) em entrevistas realizadas com professores de Física.

No presente estudo, os professores das escolas centrais realizaram a avaliação baseada em resultados expressos pela nota, atribuindo pesos equivalentes em cada atividade. Nessas escolas, a maioria deles não usou as avaliações para a verificação do empenho dos estudantes de forma cumulativa dos conteúdos e nem criou avaliações “difíceis”, contrariando os resultados obtidos com os professores de Física por Barros Filho (2002).

Os resultados deste trabalho mostraram que os professores das escolas centrais são os que mais acreditaram no seu processo de avalia-

ção, mesmo quando o aluno fica para a “recuperação”. Também nesses espaços escolares, os professores de diversas disciplinas deram menos importância (29,16% de concordâncias) para o comportamento, em relação às escolas de periferias (42,8% concordâncias), quando na atribuição das notas.

Nas escolas de periferia, os professores de biologia afirmaram que as provas objetivas e diretas avaliam tanto quanto outros tipos de avaliação. Além disso, a maioria dos professores das várias disciplinas afirmaram que prefere provas com questões próximas daquelas resolvidas em aula. Neste questionário, os professores das escolas de periferia revelaram procurar resumir o conteúdo abordado e aplicar provas com questões iguais a propostas em sala de aula, o que pode culminar apenas na memorização das mesmas ou de conteúdos.

A maioria dos professores entrevistados, nas escolas centrais e periféricas procurou nas suas metas e ideias, criar uma proposta de avaliação dinâmica, a favor da aprendizagem, propondo aos alunos a participação e até a apresentação dos critérios da avaliação, contudo, na prática do processo de ensino e aprendizagem, essas metas e ideias de avaliações dinâmicas não são fortemente concretizadas. Isto, foram dados obtidos no instrumento de pesquisa 1 e 2, e que também são apresentados nos trabalhos de Bol & Strage (1996).

Outra diferença obtida entre os professores de várias disciplinas, se refere ao nível de titulação (pós-graduação) e a média da experiência profissional, superior nas escolas centrais. Isto pode ter duas justificativas: a primeira se refere à atribuição de aulas terem um sistema de pontuação que privilegia o professor mais antigo e titulado; a segunda pode ser decorrente de uma maior estabilidade e permanência de professores nas escolas centrais, de maior facilidade de acesso (transporte) e normalmente com infraestrutura melhor e menor quantidade de problemas disciplinares. Essa experiência profissional e titulação atuam como bons indicadores das condições de trabalho e podem afetar a excelência escolar destacando sua imagem perante a sociedade local, a coesão institucional e a adesão do corpo docente ao projeto institucional (BRANDÃO et al., 2005). Talvez por se tratarem de escolas de duas cidades com desenvolvimento social maior em relação a média nacional e pela sua proximidade a várias universidades detentoras de forte pós-graduação, esses valores

não expressem o conjunto das escolas públicas do Estado. Além disso, o estudo de caso pressupõe uma baixa amostragem, o que compromete extrapolar esse tipo de característica para as demais escolas.

#### **4.2. Planos de Ensino**

Os planos de ensino (anexo 1) nas escolas selecionadas apresentaram uma avaliação contínua e diagnóstica. Sobretudo, não notamos a participação do aluno na construção desse processo avaliativo, por meio da autoavaliação.

Quanto aos conteúdos, eles se mostraram mais extensos na escola central de Campinas. Esta escola desenvolveu os conteúdos de biologia celular ao longo de quatro bimestres, correspondendo, portanto, a um terço dos ensinamentos de ciências biológicas no Ensino Médio. Caso diferente foi observado na escola central de Indaiatuba, a qual desenvolveu os mesmos conteúdos em três bimestres, o mesmo ocorreu com as escolas da periferia das duas cidades.

Nos planos de ensino, a forma como foram apresentados os conteúdos de biologia celular incentivaram mais a instrução e a fragmentação desse conteúdo. O plano de avaliação dos professores visou a aquisição de um maior número de conceitos, utilizou instrumentos que verificavam os conceitos de forma passiva, e não houve nenhuma proposta que possibilitasse que o aluno pensasse sobre a sua construção de conhecimento. Isso caracteriza um maior enfoque para o ensino em vez do enfoque da aprendizagem dos conceitos. Estas características são contrárias à avaliação em um curso de biologia celular proposto por Kitchen et al., (2007), fundamentado pela construção de variáveis afetivas, as quais estimulam o raciocínio do aluno e a aquisição de conceitos de biologia celular de forma efetiva. Contudo, é importante salientar que esse curso, fundamentado em variáveis afetivas, foi aplicado em um curso de biologia celular de nível superior e não no Ensino Médio, o qual foi o ambiente de ensino da nossa pesquisa. Sobretudo, o incentivo ao raciocínio, o desenvolvimento de indicadores de que melhoram o curso e a aprendizagem efetiva de conceitos deveriam ser metas importantes de muitos planos de ensino.

Sobretudo, nos planos de ensino de biologia celular, os professores não mencionaram o uso de recursos didáticos: laboratórios e softwares

educacionais. Isto, talvez, se deve pela estrutura física e econômica das escolas pesquisadas. As escolas centrais de Campinas e Indaiatuba apresentaram laboratório, todavia, pouco utilizado, devido à falta de reagentes para os experimentos e equipamentos (microscópio) danificados. Nas escolas de periferia de Campinas e Indaiatuba, não foram encontrados laboratórios de ensino. Já para o uso de softwares educacionais, quando no ensino dos conteúdos de biologia celular, não foram citados nos planos de ensino dos professores pesquisados das escolas de periferia e centro das duas cidades. Essas ferramentas de ensino, laboratórios e softwares educacionais, são importantes para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais ativa e efetiva para a aquisição de conceitos de biologia celular, os quais são muito abstratos.

### **4.3. Livros Didáticos**

Na tabela 5 notamos nos livros didáticos o emprego constante de questões criadas pelos autores, que procuram reconhecer os conteúdos ou cobra-los sem o incentivo ao raciocínio e interpretação de fenômenos. Fato esse contrário aos resultados obtidos nas questões do exame vestibular UNICAMP, o qual incentiva, na maioria das suas questões, a interpretação, o raciocínio e a análise de dados.

Na medida em que o exercício apenas requer a cobrança de conceitos ou reconhece o conteúdo proposto no livro e não solicita o estabelecimento de relações entre as informações que ele traz e, ainda, que a resposta nem sempre se refere a um aspecto substantivo e essencial do tema proposto, pode-se entender que ele tem o objetivo de fixar pela repetição.

Os livros didáticos utilizados nas escolas de periferia foram menos extensos (volume único) em relação aos livros didáticos das escolas de centro (três volumes). Sobretudo, os livros didáticos disponibilizaram os seus conteúdos de forma fragmentada.

### **4.4. O exame vestibular da UNICAMP**

Esse exame se mostrou fundamentalmente seletivo e verificador do nível de conhecimento do aluno.

Comparando as questões de 2ª fase e 1ª fase do vestibular UNICAMP, quanto ao conhecimento exigido, notou-se que há uma maior especificidade de conteúdos para as questões de 2ª fase (COMVEST, 2001). Além disso, a reprodução de conteúdos e questões com grau de dificuldade maior na sua resolução foi mais presente nas questões da segunda fase deste vestibular.

Em vista da seletividade do seu programa e de caracterizar a formação futura do aluno, as questões do exame vestibular da UNICAMP são muito presentes em livros didáticos e provas ou exames de salas de aula no Ensino Médio, servindo como um modelo de exame a ser proposto no diagnóstico do conhecimento do aluno.

É bem verdade, que se há uma especificidade de conteúdos, muitas questões do vestibular da UNICAMP se propuseram, na segunda fase tanto a reproduzir conteúdo como dimensioná-lo numa forma dinâmica, seja contextualizando o conhecimento com a realidade do aluno, ou com a interação com outros conceitos dentro da biologia celular e nas outras áreas da disciplina de biologia. As questões de primeira fase, na maioria das vezes menos específicas procuravam o reconhecimento do conteúdo, mas principalmente a contextualização ou a relação com outras áreas da disciplina de biologia. Portanto, além do caráter seletivo de seu vestibular, há também proposição de questões, para a biologia celular, em aprofundar os conteúdos normalmente exigidos no Ensino Médio e dimensioná-los de forma dinâmica, exigindo as habilidades de interpretação e raciocínio analítico.

## 5. CONCLUSÕES

Neste estudo de caso pode-se concluir que o ensino de biologia celular no Ensino Médio é considerado abstrato e complexo e as propostas de avaliação dos professores não o tornam dinâmico. A falta de laboratórios para desenvolver uma aprendizagem mais ativa e a ausência de uma avaliação que auxilie o aluno a criar atitudes para pensar, que avalie o seu interesse em biologia celular e de como ele resolve os problemas desse conteúdo tornam o ensino distante do educando.

A interdisciplinaridade ou os conteúdos de biologia celular relacionados com outras áreas (temas) da biologia não são muito recorre-

tes, quando os professores enfocaram os conteúdos mais importantes no aprendizado da biologia celular e quando planejaram o ensino e a avaliação destes conteúdos.

Dois aspectos importantes que relacionam efetivamente essas escolas com esses exames foram: a classificação dos alunos e a memorização de conteúdos da biologia celular, a qual demonstrou-se mais passiva do que ativa.

Finalmente pode-se destacar que as práticas avaliativas das escolas de periferia foram fundamentadas em diferenças de planos pedagógicos, criados nestes espaços escolares, para condições sociais e econômicas menos favoráveis de alunos e na menor disponibilidade de recursos de tecnologias de ensino, como o laboratório. Isso gerou uma diferença de expectativa dos alunos desses dois ambientes escolares; pois nas escolas periféricas, aparentemente, houve uma maior distância do aluno quanto a pretensões de acesso a boas escolas de nível superior. Com isso, a pressão por abordagens mais completas dos conteúdos dos grandes vestibulares se tornou menor e, como consequência, os professores abordaram os assuntos do programa de forma mais livre e resumida, adequando-se às condições da infraestrutura existente e ao tempo dispensado para o ensino dos conteúdos propostos. Nessa abordagem de ensino incompleto dos conteúdos, juntamente com fragmentação dos conteúdos do livro didático, pode desenvolver um indivíduo que não precisa desenvolver o intelecto. Para Faria (1996), o livro didático usado nas escolas é um veículo de informação que não faz a leitura integral da realidade, fragmentando o conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de um indivíduo que não necessita do intelecto.

Sobretudo, este artigo apresentou resultados dos anos de 2006 e 2007, excluindo resultados, talvez mais significativos, da nova proposta curricular do Estado de São Paulo e dos cadernos dos professores aplicados no ano de 2008, em toda rede pública do Estado.

O presente trabalho, a despeito de ter uma baixa amostragem para a análise do problema, feito como um estudo de caso aponta para algumas características importantes do sistema educacional brasileiro, principalmente no Ensino Médio: a falta de uma finalidade mais explícita desse nível de ensino acaba fazendo com que ele seja encarado como uma etapa preparatória para a fase seguinte, universitária, não enfatizando a

formação do cidadão crítico e integrado ao conhecimento e à utilização das tecnologias disponíveis. Pior do que isso, essa fase preparatória, dado que a demanda pela fase seguinte é muito maior do que a oferta de vagas em boas instituições leva a uma exclusão de boa parte dos estudantes desse nível de ensino, seja decorrente da pouca esperança que têm em obter sucesso na competição pela vaga de qualidade no nível superior, seja pela crença do próprio sistema, que acaba possibilitando um ensino totalmente compartimentalizado em um número cada vez maior de disciplinas, em sua maioria conteudistas e que impõem uma forma passiva de aprendizado ao estudante.

Na finalidade de encarar o ensino como uma etapa preparatória do vestibular, nos leva a refletir sobre o papel da escola na função do ensinar. O vestibular, fase para preparação profissionalizante do estudante é um resultado de uma consequência do trabalho escolar, e não objetivando o seu ensino, exclusivamente, para a entrada em uma universidade. Contudo, o Ensino Médio vem sendo encarado com certa dualidade (formação para o vestibular e outra para cidadania). Para Faria (1996), numa sociedade de classes também há a divisão social do trabalho, em que uns ocupam a função de coordenação e direção e outros ocupam a função de executor, o qual não precisa de conhecimentos elaborados. Assim, a escola reproduz a sociedade de classes. Essa reprodução é bem marcante quando foi notado que as escolas de periferia realizam seu trabalho de forma superficial, adotando um ensino passivo. Isto pode levar estudantes do Ensino Médio, dessa localidade, a uma mera composição de postos de trabalho, e não de fato a uma formação do ser humano (cidadão) e um ingresso qualitativo de uma formação profissional.

Cabe a escola, a tarefa de ensinar os conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, apropriando-se dos conteúdos, desenvolvendo concepções sociais e ideias sobre fatos da realidade do que se aprende.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2005. 70 p.

BARROS FILHO, J. **Avaliação da aprendizagem e formação de professores de física para o ensino de nível médio**. 2002. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BARROS FILHO, J.; SILVA, D. Buscando um sistema de avaliação contínua: ensino de eletrodinâmica no nível médio. **Ciência & Educação**, Bauru, n. 1, v. 8, p. 27-38, 2002.

BOL, L.; STRAGE, A. The contradiction between teachers' instructional goals and their assessment practices in high school biology courses. **Science Education**, Pennsylvania, n. 80, v. 2, p. 145 - 163, Apr. 1996.

BRANDÃO, Z.; MANDELERT, D.; PAULA, L. A circularidade virtuosa: investigação sobre duas escolas do Rio de Janeiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 126, v. 35, p. 747-758, set./dez. 2005.

COMISSÃO PERMANENTE PARA OS VESTIBULARES. **15 anos de vestibular Unicamp**: questões coletânea 2ª fase. Campinas: Unicamp, 2001. 86 p.

FARIA, A. L. G. **Ideologia no livro didático**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

GAMA, Z. J. Desvendando a realidade da escola de Minas Gerais. In: \_\_\_\_\_. **Avaliação na escola de 2º grau**. Campinas: Papyrus, 1993. p. 55-137.

GIOKA, O. Assessment for learning in biology lessons. **Journal of Biological Education**, London, n. 41, v. 3. p. 113-116, 2007.

KITCHEN, E. et al. The development and application of affective assessment in an upper-level cell biology course. **Journal of Research in Science Teaching**, College Park Maryland, n. 44, v. 8, p. 1057-1087, 2007.

LIMA, Y. M. C. V.; FRANCO, M. L. P. B. As representações sociais de professores do ensino médio. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 30, v. 15, p. 17-29, jul./dez. 2004.

LYND, E. B. Using literature and innovative assessments to ignite interest and cultivate critical thinking skills in an undergraduate neuroscience course. **Life Sciences Education**, Colorado, v. 5, p. 167-174, 2006.

MELEM, V. M. **Teoria de resposta ao item**: uma aplicação do modelo de crédito parcial de masters. 1998. 182 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

PALMERO, M. L. R. La célula vista por el alumnado. **Ciencia & Educação**, Bauru, n. 9, v. 2, p. 229-246, 2003.

PALMERO, M. L. R.; MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y el funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, n. 2, v. 4, 1999. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 15 maio 2007.

PERRENOUD. Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo! **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 119, p. 9-27, maio. 2003.

SANT'ANNA, I. M. Conceitos. In: \_\_\_\_\_. **Por que avaliar?** Como avaliar? Critérios e instrumentos. Rio de Janeiro: Vozes, 1995. p. 23-87.

TARABAN, R. et al. Effects of activelearning experiences on achievement, attitudes and behaviors in high school biology. **Journal of Research in Science Teaching**, College Park Maryland, n. 7, v. 44, p. 960-979, 2007.

WOOD, W. B. Advanced high school biology in an era of rapid change: a summary of the biology panel report from the NRC committee on

programs for advanced study of mathematics and science in american high schools. **Life Sciences Education**, Colorado, v. 2, p. 123-127, 2002.

---

Recebido em / Received on / Recibido en 31/07/2009

Aceito em / Accepted on / Acepto en 19/05/2010