

Motivação, aprendizagem e avaliações acadêmicas a partir de uma sequência didática

Motivation, learning and academic evaluations from a didactic sequence

Renata Aparecida Rossieri

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
rossieri@hotmail.com

Alcides Goya

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
goya@utfpr.edu.br

Resumo

O objetivo deste artigo foi o de explorar as relações entre os processos motivacionais e de aprendizagem, bem como as atividades experimentais e as avaliações acadêmicas a partir de uma sequência didática sobre o tema "corantes" na qual se explorou os Três Momentos Pedagógicos, a teoria de Multimodos e Múltiplas Representações, e procurou-se centrar em dois experimentos investigativos baseados nos encaminhamentos dado por Laburú (2003). Foi aplicada numa turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública e os dados foram coletados através de questionários fechados e abertos. Este artigo se restringiu à análise quantitativa dos questionários fechados e das avaliações realizadas pelo professor. A comparação entre o antes e depois das respostas dos questionários foi feita através do cálculo do ganho conceitual g (HAKE, 1988). Os resultados indicam um ganho conceitual acima do ensino tradicional e correlações estatisticamente significativas entre os processos motivacionais e de aprendizagem.

Palavras chave: motivação, aprendizagem, sequência didática, ensino de química.

Abstract

The purpose of this article was to explore the relationships between the motivational and learning processes, as well as the experimental activities and the academic evaluations from a didactic sequence about the theme "corners" in which was explored the Three Pedagogical Moments, the theory of Multimode and Multiple Representations, and sought to focus on two investigative experiments based on the routings given by Laburú (2003). It was applied in a 3rd year high school class of a public school and the data were collected through closed and open questionnaires. This article was restricted to quantitative analysis of the closed questionnaires and the evaluations accomplished by the teacher. The comparison between the before and after the questionnaire responses was made by calculating the conceptual gain g (HAKE, 1988). The results indicate a conceptual gain above traditional teaching and statistically significant correlations between the motivational and learning processes.

Key words: motivation, learning, academic evaluations, chemistry teaching.

Introdução

Segundo o PCNEM (1998), o ensino de Química praticado em grande número de escolas brasileiras está muito distante do que os documentos oficiais propõem. Há uma preocupação em memorizar fórmulas e decorar conceitos, distanciando os alunos do que realmente é importante no processo de ensino-aprendizagem de Química. Processo pelo qual deveria fazer com que os alunos aprendessem as transformações químicas, conseguissem julgar com propriedade as informações que chegam através da tradição cultural, da mídia e da própria escola, e pudessem, enquanto indivíduos e cidadãos, ser autônomos na tomada de decisões. Dessa forma, o acesso a conhecimentos químicos permitiria ao aluno fazer a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1998).

Uma forma de integração e interdisciplinaridade no ensino de Química poderia se dar pelo uso de sequências didáticas. Segundo Zabala (1998), uma sequência é um termo em educação utilizado para definir um procedimento encadeado de passos, ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de aprendizagem. Para uma maior organização, uma sequência didática, pode seguir etapas já estabelecidas, como é o caso dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov *et al* (2002). Neste artigo foi elaborada uma sequência didática sobre o tema “corantes” na qual se explorou os Três Momentos Pedagógicos, a teoria de Multimodos e Múltiplas Representações, e procurou-se centrar em dois experimentos investigativos baseados nos encaminhamentos dado por Laburú (2003). Os dados para essa pesquisa foram coletados por meio de dois questionários que se encontram nos apêndices.

Multimodos e Múltiplas Representações, Aprendizagem Significativa e Motivação para Aprendizagem

A pesquisa em multimodos e múltiplas representações vêm ultimamente inspirando ações instrucionais na educação científica (LABURÚ, 2011). Segundo Lemke (2002):

O idioma natural de ciência é uma integração sinérgica de palavras, diagramas, desenhos, gráficos, mapas, equações, tabelas, esquemas, e outras formas de expressão visual e matemática [...]. A meta de educação de ciências [...] deveria ser capacitar os estudantes para usar tudo destas linguagens de modos significantes e apropriados. (LEMKE, 2002, p.166-168)

Essa interação entre várias modalidades, combinando texto e imagem, atividades e resumo, narrativas e observações não é automática e natural, ela deve ser ensinada e aprendida (LEMKE, 2006) e para tanto, pode contribuir muito as atividades experimentais em sala de aula.

Por outro lado, já é bem conhecida que a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação ou um novo conhecimento se relaciona de forma não-arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL *et al*, 1980). Relacionamento não-arbitrário ocorre quando conhecimentos denominados de subsunçores, vinculam-se ou se conectam ao conhecimento a ser aprendido. Os subsunçores refletem uma relação de subordinação do novo material, relativamente à estrutura cognitiva pré-existente (MOREIRA, 1999, p. 31).

Assim, ao oportunizar um ensino multimodal e, no caso, concentrado na aprendizagem que leve a conversão e coordenação de múltiplas representações, está-se a facultar para o sujeito formas representacionais mais intuitivas e assimiláveis, uma vez que modos e formas de representação específicos podem vir a funcionar como potenciais fontes de subsunçores para a construção de novos conceitos. (LABURÚ E SILVA, 2011, p. 26)

Pode se dizer que uma aprendizagem significativa é alcançada quando o aprendiz consegue converter e comunicar equivalência de significados entre distintas representações e é capaz de integrá-los em um discurso multimodal de representação, de tal forma que não permaneça dependente de um signo particular ou modo exclusivo de expressão (MOREIRA, 1999; PRAIN e WALDRIP, 2006; LABURÚ e SILVA, 2011). Laburú e Silva (2011) acrescentam que quando o aluno consegue relacionar, converter as formas verbais e matemáticas em outras representações semióticas, como tabelas, diagramas, gráficos, ele dá indícios de que aquelas grandezas físicas representadas de formas diferentes foram significativamente aprendidas. Ao mesmo tempo, acredita-se que alguns aspectos da matemática do ensino fundamental podem ficar reduzidos à aprendizagem mecânica pelo fato da nova informação não se relacionar a conceitos já existentes na estrutura cognitiva (AUSUBEL et al, 1980; NOVAK, 1981; MOREIRA, 2006).

Ao utilizar diferentes recursos didático-pedagógicos percebe-se a necessidade proeminente em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, seja pela falta de interação, seja pela falta de esforço e motivação, pois toda aplicação de esforço depende de motivação (ALEXANDER...). Pintrich (2003) argumenta que a motivação influencia a aprendizagem e o desempenho e, por sua vez, o que os alunos aprendem tem influência em sua motivação. Proporcionar distintos recursos didáticos no contexto escolar faz com que os alunos reconheçam a importância do saber científico para sua vida prática e consigam enfrentar o problema com a vontade de resolvê-lo (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

Entre as diversas teorias e abordagens motivacionais (PINTRICH, 2003), o primeiro questionário desse trabalho se fundamenta na Teoria de Metas de Realização. Uma meta de realização consiste na percepção do propósito ou razão, um *porquê* de a pessoa se envolver numa atividade. Entre esses propósitos ou razões para a ação, há alunos que são orientados à meta aprender, outros estão preocupados com mostrar-se capazes ou superiores aos outros e assim sua meta é denominada *performance*-aproximação. Há também alunos resignados em não se mostrar inferiores ou menos capazes, suas metas seriam a de *performance*-evitação. E, por fim, foram identificados estudantes que são voltados a uma meta denominada evitação do trabalho (ARCHER, 1994; SEIFERT e O'KEEFE, 2001; ZENORINE e SANTOS, 2004; TUOMINEN-SOINI, SALMELA-ARO e NIMIEVIRTA, 2011).

Método e Procedimentos

A sequência didático-pedagógica sobre tema corantes foi elaborada e aplicada a uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de uma cidade do Norte do Paraná. Os dados de 11 alunos foram coletados principalmente através de questionários fechados (apêndices A e B) e abertos. Por limites de espaço não serão apresentados as avaliações realizadas em grupo e individualmente. Neste artigo, nos restringiremos à análise quantitativa dos questionários fechados e das avaliações realizadas pelo professor, e num trabalho posterior, os dados coletados em questionários abertos serão categorizados e analisados qualitativamente.

Elaboração e aplicação das sequências didáticas

A estrutura geral da sequência didática seguiu os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov *et al* (2002) procurando explorar os recursos da teoria de Multimodos e Múltiplas Representações. As atividades experimentais foram baseadas nos encaminhamentos dado por Laburú (2011). Um resumo do roteiro de atividades realizadas na sequência didática é apresentada no quadro 1:

Momentos pedagógicos	Aula	Atividade(s) realizada(s)
	1	a. Questionário motivacional na escala Likert; b. Questionário de conhecimentos na escala Likert;
1º Momento	2	Leitura, discussão e análise: Corante? O que é isso na minha comida? Levantamento do problema: De onde vem as cores?
2º Momento	3	Experimento investigativo: Luz e cor
	4	Aula expositiva: absorção, reflexão e refração da luz. Cores primárias, secundárias e terciárias.
	5	Testes sobre luz e formação de cores.
	6	Experimento investigativo: extração de corantes
		Pesquisa em grupo (extraclasse)
	7	Discussão dos principais pontos da pesquisa
	8	Apresentação e debate sobre as estruturas dos corantes
3º Momento	9	Leitura e análise: Corantes Naturais x Artificiais.
	10	Reaplicação dos questionários.

Quadro 1: Roteiro das atividades realizadas na sequência

Sobre os questionários e o cálculo do ganho

O primeiro questionário aplicado era composto de 13 questões apresentadas na escala Likert que estavam relacionadas à motivação para aprender química (MAQ). Este questionário sofreu a primeira redução no número de questões para que ficasse adequado para uma análise fatorial, tanto pela medida de adequabilidade Kaiser-Meyer-Olkin (índice 0,70) como pelo teste de esfericidade de Bartlett (nível de significância $p=0,00$). Na análise fatorial, ao verificar as cargas fatoriais na extração dos componentes principais, foram eliminadas mais algumas questões para que ficasse apenas um fator com autovalor acima de um. Após essas reduções, o questionário original ficou reduzido a 6 questões, tal como é apresentado no apêndice A. A análise fatorial no questionário reduzido indicou que 57,1% das cargas fatoriais correspondem ao fator principal com um bom índice de confiabilidade alfa de Cronbach (alfa = 0,80). Esses resultados indicam que a escala utilizada MAQ, motivação para aprender química, apresenta uma boa confiabilidade interna apesar do número baixo da amostra.

O segundo questionário aplicado, também em escala Likert (apêndice B), ficou composta de 15 questões relacionada aos conceitos de formação de cores nas diversas áreas do conhecimento (arte, física e química) e a conceitos de química orgânica e suas propriedades.

A comparação entre o antes e depois das respostas dos questionários foi feita através do cálculo do ganho conceitual g . Usualmente esse fator é apresentado na forma normatizada (HAKE, 1988; BARROS et al, 2004), definido pela equação (1):

$$g = \left(\frac{\% \text{ pos} - \% \text{ pre}}{100\% - \% \text{ pré}} \right) \quad (1)$$

onde “% pré” corresponde à porcentagens das notas das questões antes da aplicação e “% pós” corresponde à porcentagens das notas das questões após a aplicação, no caso deste trabalho, a sequência didática.

Finalmente, a título de comparação, foram consideradas as notas que os alunos atingiram na avaliação feita pelo professor/pesquisador da turma, correspondente ao tema tratado na sequência didática. Para a comparação visual com os números da escala Likert dos dois questionários, as notas das avaliações do professor foram transformadas, pela simples regra de três, para que o valor máximo ficasse em 5.

Resultados e Análise de Dados

A tabela 1 apresenta os dados numéricos coletados pelo questionário 1 (apêndice A), antes e depois da aplicação da sequência didática, juntamente com os cálculos de ganho, segundo a equação (1), nos três tópicos avaliados subjetivamente pelos alunos: motivação para aprender química, luz e cores, e corantes.

Com relação à avaliação no quesito motivação para aprender química, as duas médias, antes e depois, mostram que estão abaixo da mediana 3 na escala Likert adotada, pois essa escala só admite os valores 1, 2, 3, 4 e 5. Apesar do pequeno intervalo de tempo que se passou entre as duas tomadas de dados, os números mostram que houve um aumento no índice motivacional, apesar de continuar abaixo da mediana. Observa-se que quatro alunos (A2, A5, A7, A8 e A9) consideraram que não houve melhora significativa na sua motivação, sendo que três deles (A2, A5 e A8) tiveram um ganho negativo. Desses três, o que chama a atenção é o A8, pois apenas com esses dados numéricos não é possível inferir sobre os motivos que o levou a se achar menos motivado para aprender química após a aplicação das atividades ($g = -0,24$), mesmo achando que melhorou significativamente nos dois tópicos ($gL = 0,44$ e $gC = 0,31$) abordados na sequência didática.

Com relação à avaliação subjetiva dos alunos no quesito luz e cores apresentada na tabela 1, todos os alunos consideraram que melhoraram a sua compreensão após a aplicação das atividades e a média após ficou acima da mediana três da escala Likert. A coluna de ganhos mostra claramente que os alunos consideraram que a aprendizagem foi alta. Mas, no quesito corantes, a média no final das atividades ficou abaixo da mediana 3 e dois alunos (A7 e A10) consideraram que não houve melhora na sua compreensão. Por outro lado, chama a atenção os alunos A3 e A6 que consideraram que os seus aproveitamentos foram excelentes ($gC = 0,70$ e $0,85$).

Alunos	Avaliações subjetivas dos alunos								
	Motivação			Luz e cores			Corantes		
	Antes	Depois	Ganho	Antes	Depois	Ganho	Antes	Depois	Ganho
	Ma	Md	gM	La	Ld	gL	Ca	Cd	gC
A1	1.67	3.00	0.40	2.00	2.33	0.11	1.58	1.92	0.10
A2	1.83	1.50	-0.11	1.33	3.00	0.45	1.17	1.75	0.15
A3	2.33	3.50	0.44	2.00	4.67	0.89	2.75	4.33	0.70
A4	1.94	2.67	0.24	1.67	3.33	0.50	1.67	1.83	0.05
A5	1.83	1.67	-0.05	2.00	5.00	1.00	1.50	3.08	0.45
A6	1.50	3.83	0.67	1.67	4.33	0.80	1.75	4.50	0.85
A7	1.83	1.83	0.00	2.00	4.00	0.67	2.58	2.17	-0.17
A8	2.17	1.50	-0.24	2.00	3.33	0.44	1.25	2.42	0.31
A9	1.50	1.67	0.05	1.00	4.67	0.92	1.58	3.00	0.41
A10	1.67	2.83	0.35	2.33	4.33	0.75	2.67	2.58	-0.04
A11	3.17	3.33	0.09	1.33	3.33	0.55	1.67	2.25	0.18
Média	1.95	2.48	0.18	1.76	3.85	0.64	1.83	2.71	0.28

Tabela 1: Tabela geral dos dados obtidos pelos questionários com os respectivos ganhos (Ma: motivação antes, Md: motivação depois, La: luz e cores antes, Ld: luz e cores depois, Ca: corantes antes, Cd: corantes depois, gM: ganho motivacional, gL: ganho em luz e cores, gC: ganho em corantes).

As avaliações do professor mostraram, conforme a tabela 2, que houve um bom aproveitamento por parte dos alunos, tanto no quesito luz e cores como em corantes, ficando a média de aproveitamento bem acima da mediana 2,5 (dois e meio), lembrando que nessas avaliações ao invés de se utilizar a escala Likert, cuja mediana é três, foi utilizado um contínuo entre zero e cinco. Lembramos também que nessas duas avaliações (AL e AC) os alunos estavam em grupos de dois ou três alunos. Por outro lado, na avaliação individual

sobre funções orgânicas, os dados mostram que a média de aproveitamento ficou abaixo da mediana 2,5 com um valor alto no desvio padrão. Destaca-se o alto aproveitamento de dois alunos (A3 e A6), confirmando as suas avaliações subjetivas mostradas na tabela 1. Por outro lado, temos o baixíssimo aproveitamento do aluno A5.

Ainda na tabela 2 são mostrados as junções dos ganhos, o gML corresponde a média simples entre os ganhos motivacionais e luz e cores enquanto o gMC corresponde a média simples entre os ganhos motivacionais e corantes. Com relação ao ganho gML, todos positivos, destaca-se os alunos A3 e A6 com altos índices e o alunos A8 e A2 com índices menores. Já com relação ao ganho gMC, temos também os altos índices dos alunos A3 e A6 e o índice negativo do aluno A7 bem como os índices quase nulos para os alunos A2 e A8.

	Avaliações do professor			Junções dos ganhos	
	Luz e cores	Corantes	Funções orgânicas	Motivação + luz e cores	Motivação + corantes
Alunos	AL	AC	AF	gML	gMC
A1	4.50	4.63	1.75	0.26	0.25
A2	3.75	4.63	2.00	0.17	0.02
A3	3.75	5.00	4.50	0.66	0.57
A4	4.50	4.63	0.75	0.37	0.14
A5	5.00	4.63	0.25	0.47	0.20
A6	3.25	5.00	4.75	0.73	0.76
A7	5.00	3.38	1.25	0.33	- 0.09
A8	4.50	3.38	2.00	0.10	0.04
A9	4.00	4.63	0.75	0.48	0.23
A10	5.00	4.63	1.25	0.55	0.16
A11	4.50	4.63	3.25	0.32	0.13
Média	4.34	4.47	2.05	0.41	0.22

Tabela 2: Tabela das avaliações do professor com as junções dos ganhos (AL: avaliação sobre luz e cores, AC: avaliação sobre corantes, AF: avaliação sobre funções orgânicas, gML: ganho em motivação e luz e cores, gMC: ganho em motivação e corantes).

A tabela 3 apresenta as correlações de Pearson entre todos os cinco ganhos calculados e comentados anteriormente com as três avaliações. São muitas as correlações positivas estatisticamente significativas ($p < 0,05$), ou próximas disso, entre os ganhos e as avaliações. Entretanto são surpreendentes as correlações negativas quando estão envolvidos as avaliações sobre "luz e cores" (AL). Isso parece indicar que, enquanto as duas avaliações, AC e AF, estatisticamente estão de acordo com os ganhos (por exemplo o gML e o gMC), fato que não acontece com a avaliação AL, "luz e cores". Além disso, o próprio ganho em "luz e cores" (gL) também apresentam valores baixos ou até negativos com as três avaliações e até com o ganho motivacional gM. Esses dados parecem indicar que a avaliação sobre "luz e cores" precisa ser revista e possivelmente poderemos encontrar uma explicação melhor analisando outros dados qualitativos que não fizeram parte deste artigo.

	gM	gL	gC	gML	gMC	AL	AC	AF
gM	1.00	0.08 (p=0,83)	0.39 (p=0,23)	0.75 (p=0,01)	0.81 (p=0,00)	- 0.42 (p=0,20)	0.65 (p=0,03)	0,57 (p=0,07)
gL		1.00	0.50 (p=0,12)	0.72 (p=0,01)	0.36 (p=0,28)	- 0.09 (p=0,80)	0.25 (p=0,45)	0,04 (p=0,90)
gC			1.00	0.60 (p=0,05)	0.86 (p=0,00)	- 0.72 (p=0,01)	0.51 (p=0,11)	0,62 (p=0,04)
gML				1,00	0.80 (p=0,00)	-0.35 (p=0,29)	0.62 (p=0,04)	0,42 (p=0,19)
gMC					1,00	- 0.69 (p=0,02)	0.69 (p=0,02)	0,72 (p=0,01)

AL						1.00	-0.51 (p=0,11)	- 0,71 (p=0,28)
AC						-	1.00	0,35 (p=0,29)
AF								1,00

Tabela 3: Correlações entre os ganhos subjetivos e avaliações do professor (gM: ganho motivacional, gL: ganho em luz e cores, gC: ganho em corantes, gML: ganho em motivação e luz e cores, gMC: ganho em motivação e corantes, , AL: avaliação sobre luz e cores, AC: avaliação sobre corantes, AF: avaliação sobre funções orgânicas).

Considerações Finais

Os resultados resumidos nas tabelas 1, 2 e 3 mostraram uma estreita relação entre os processos motivacionais e de aprendizagem, bem como as atividades experimentais e as avaliações acadêmicas a partir de uma sequência didática. Do ponto de vista quantitativo, as comparações entre o antes e depois das respostas dos questionários mostraram um ganho conceitual g acima do ensino tradicional (HAKE, 1988). Os resultados da tabela 3 mostraram, além das correlações estatisticamente significativas entre os processos motivacionais e de aprendizagem, uma avaliação sobre as próprias avaliações aplicadas pelo professor, mostrando caminhos para o aperfeiçoamento das práticas docentes, tanto em sua elaboração quanto nas ações cotidianas de sala de aula. Tais observações também foram notadas nas respostas dos alunos aos questionários abertos e outros testes aplicados, que serão analisados num outro artigo, no qual se espera um aprofundamento na relação entre a aprendizagem de Ausubel, multimodos e múltiplas representações e motivação para aprendizagem.

Referências

- ALEXANDER, P.A.; GRAHAM, S.; HARRIS, K.R. A perspective on strategy research: Progress and prospects. **Educational Psychology Review**, v. 10, n.2, p. 129-154, 1998.
- ARCHER, J.. Achievement goals as a measure of motivation in university students. **Contemporary Educational Psychology**, v. 19, p. 430-446, 1994
- AUSUBEL, David P.; NOVAK Joseph D; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARROS, J. A., SILVA, G. S. F., TAGLIATI, J. R., REMOLD, J. Engajamento Interativo no curso de Física da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v 26, n.1, p. 63-69, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- HAKE, R. Interactive- engagement vs. traditional methods: A six thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, AAPT, v. 66, n. 1, p. 64-74, 1998.
- LABURÚ, C.E. **Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa dialética que passa pelo discurso multivocal e univocal**. Investigações em Ensino de Ciências – V8 (3) pp. 231-256, 2003.

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura da. O Laboratório Didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 721-734, 2011.

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura da. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, p. 7-33, 2011.

LABURÚ, C. A., MAMPRIN, M.I. de L. L e SALVADEGO, W. N. C., **Professor das ciências naturais e a prática de atividades experimentais no ensino médio -uma análise segundo Charlot**. Londrina: Eduel, 2011.

LEMKE, J. L. Enseñar todos los lenguajes de la ciencia: palabras, símbolos, imágenes, y acciones. In: BENLLOCH, M. (Ed.). **La educación en ciencias**. Paidós, Barcelona, 2002.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília, DF, Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. **Uma Teoria da Educação**. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1981.

PINTRICH, P.R.. A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, p. 667-686, 2003.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science, **International Journal of Science Education**, 28, 15, 1843-1866, 2006

SEIFERT, T. L.; O'KEEFE, B. A. The relationship of work avoidance and learning goals to perceived competence, externality and meaning. **British Journal of Educational Psychology**, v. 71, p.81-92, 2001.

TUOMINEN-SOINI, H.; SALMELA-ARO, K.; NIMIEVIRTA, M.. Stability and change in achievement goal orientations: A person-centered approach. **Contemporary Educational Psychology**, v. 36, p. 82-100, 2011.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad.Ernani F. Da F. Rosa.Porto Alegre: Artmed,1998. p.53-87

ZENORINE, R.P. C.; SANTOS, A.A.A.. A motivação e a utilização de estratégias de aprendizagem em universitários. In: MERCURY, E.; POLIDORO, S. A. J.(Orgs.). **Estudante universitário: características e experiências de formação**. Taubaté-SP: Cabral Editora, 2004, p. 67-86.

ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E.. Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16 (2), p. 179-199, 2011.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO 1

Escala de orientação à meta de realização aprender química (MAQ): seis perguntas

1- Nas aulas de química, tomo notas para usá-las quando for estudar depois:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

2- Eu faço todas as leituras exigidas pelo professor de química:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

3- Para o estudo de química eu aproveito bem o tempo que tenho fora das aulas:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

4- Quando decido estudar química, reservo um bom tempo para isso e não é fácil:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

5- Vou estudando a matéria, mesmo que a prova de química não esteja próxima:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

6- Eu estudo mais química do que minha obrigação:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nada verdadeiro um pouco verdadeiro meio verdadeiro bastante verdadeiro totalmente verdadeiro

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO 2

Corantes e pigmentos orgânicos podem ser definidos como substâncias intensamente coloridas que, quando aplicadas a um material, lhe conferem cor. (<http://abiquim.org.br/corantes/cor.asp>) acessado em 16/03/16

1. Qual o seu entendimento para o conceito de cores primárias, secundárias e terciárias?

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

2. Em relação ao conceito físico de cor, qual seu entendimento?

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

3. Em relação ao conceito químico de cor, qual o seu entendimento:

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

4. Em relação ao conceito de corantes naturais e artificiais, qual seu entendimento

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

5. Em relação ao uso dos corantes nos alimentos, bem como suas ações benéficas ou maléficas a saúde humana, qual seu grau de entendimento?

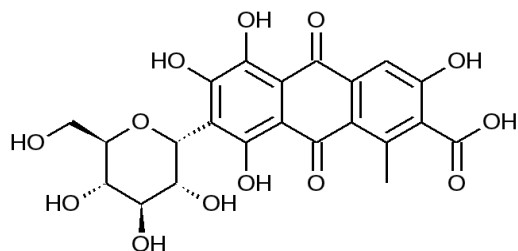
(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

6. Qual o seu entendimento em relação ao processo de extração de corante

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

7. Sobre função orgânica qual seria seu grau de entendimento

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente



Fórmula estrutural do corante carmim

8. Qual seu entendimento sobre identificações de funções orgânicas na estrutura do carmim apresentada acima.

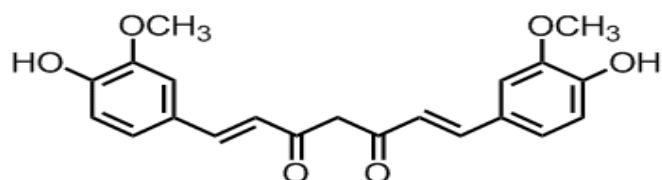
(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

9. Qual seu entendimento na ordem oficial de nomenclatura para o composto do corante carmim

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

10. Qual seu entendimento sobre a obtenção da fórmula molecular do composto do corante carmim

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente



Fórmula estrutural do corante curcumina

11. Qual seu entendimento sobre identificações de funções orgânicas na estrutura do curcumina apresentada acima.

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

12. Qual seu entendimento na ordem oficial de nomenclatura para o composto do corante curcumina.

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

13. Qual seu entendimento sobre a obtenção da fórmula molecular do composto do corante curcumina.

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

14. Qual o seu entendimento sobre isômeros?

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente

15. Qual seu entendimento sobre ressonância no anel aromático

(1) Não compreendo nada. (2) (3) (4) (5) Compreendo totalmente