

# Universidad de Huelva

Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía



## **Implicações e limitações cognitivas/afetivas na aprendizagem das reações químicas : um estudo com alunos do 3º ciclo em Portugal**

**Memoria para optar al grado de doctora  
presentada por:**

**Cristina Maria do Carmo da Encarnação**

Fecha de lectura: 29 de enero de 2016

Bajo la dirección de los doctores:

Roque Jiménez Pérez

Vicente Mellado Jiménez

Bartolomé Vázquez Bernal

**Huelva, 2016**





**Universidad  
de Huelva**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía**

**TESIS DOCTORAL**

**IMPLICAÇÕES E LIMITAÇÕES COGNITIVAS/AFETIVAS  
NA APRENDIZAGEM DAS REAÇÕES QUÍMICAS  
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 3.º CICLO EM PORTUGAL**

**Realizada por**

**CRISTIANA MARIA DO CARMO DA ENCARNAÇÃO**

**Directores**

**DR. ROQUE JIMÉNEZ PÉREZ**

**DR. VICENTE MELLADO JIMÉNEZ**

**DR. BARTOLOMÉ VÁZQUEZ BERNAL**

**Huelva, noviembre de 2015**





**INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS  
CIENCIAS EXPERIMENTALES, SOCIALES Y MATEMÁTICAS**

**Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía**

**IMPLICAÇÕES E LIMITAÇÕES COGNITIVAS/AFETIVAS  
NA APRENDIZAGEM DAS REAÇÕES QUÍMICAS  
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 3.º CICLO EM PORTUGAL**

**Memoria para optar al grado de Doctor presentada por**

**Cristiana Maria do Carmo da Encarnação**

**Dirigida por**

**Dr. Roque Jiménez Pérez, Dr. Vicente Mellado Jiménez y**

**Dr. Bartolomé Vázquez Bernal**







## AGRADECIMENTOS

Aos diretores da tese, Dr. Roque Jiménez Pérez, Dr. Vicente Mellado Jiménez e Dr. Bartolomé Vázquez Bernal, pelo acreditar neste projeto e pela forma exemplar como orientaram o trabalho, nomeadamente pela exigência intelectual e crítica que exerceram, assim como pelo apoio e incentivos constantes.

Um palavra em especial ao Dr. Roque Jiménes Pérez, por quem nutro uma forte admiração e amizade. Desde 2009, altura em que iniciei o *master*, até chegar a esta reta final, somam uns anos. De salientar a disponibilidade importante e decisiva ao longo de todo este tempo, para que esta caminhada fosse assegurada.

Aos professores e colegas do Departamento de *Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la UHU*, por me terem recebido e acolhido.

Aos professores e colegas do *Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Extremadura*, por todo o apoio, disponibilidade e palavras de incentivo.

Aos meus colegas de escola, que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho. Em especial à minha colega, Patrícia Raposo, que me possibilitou implementar este projeto em contexto de sala de aula.

Aos meus alunos, que colaboraram e me permitiram evoluir nos meus conhecimentos e prática pedagógica, assim como aos seus encarregados de educação.

À direção da escola onde exerço a minha atividade docente. Por compreenderem e satisfazerem os muitos pedidos, só assim foi possível concretizar este projeto.

Às minhas amigas, Ana, Anabela, Ângela, Paula, Rita, Sandra, que sempre acreditaram e me incentivaram a continuar nos momentos de muito trabalho e desalento, a elas a minha verdadeira e honesta amizade.

À minha família, pai, mãe, mano, a vocês que são a minha inspiração e o meu orgulho. Um carinho especial para a minha sobrinha Margarida.

A ti Gil, que acompanhaste esta caminhada na fase mais importante, sempre com o maior carinho, sempre com as palavras certas.

À minha filha, que muito amo e sempre se mostrou compreensiva pelos meus retiros e ausências para elaborar este projeto.



*Aos meus  
pais*



## RESUMO

São inúmeros os desafios que se colocam às escolas no domínio do processo de ensino/aprendizagem das ciências, numa era dominada pelo progresso científico e tecnológico. Procurou-se debater o processo de ensino/aprendizagem do conteúdo reações-químicas na disciplina de Físico-Química no terceiro ciclo em Portugal. Neste caso, investigando os domínios metacognitivo afetivo e social, implementados e gerido em contexto de sala de aula e de como estes concorrem para a autorregulação dos alunos. A autorregulação da aprendizagem envolve o controle dos processos cognitivos, das emoções e do comportamento (Zimmerman e Schunk, 2011). A capacidade de escolha, bom processamento da informação, tomada de decisão, planeamento e responsabilidade pelas próprias ações são características essenciais dos estudantes autorregulados (Zimmerman e Schunk, 2011). O modelo da autorregulação da aprendizagem de Zimmerman (1986, 1989, 2000) teve como base a teoria sociocognitiva de Bandura (1986), cujo foco estava nos processos autorregulatórios sociais e motivacionais. O objetivo desta investigação foi dar resposta à pergunta: *qual a capacidade autorregulatória dos alunos, especialmente o processo metacognitivo e os aspetos afetivos e sociais?* Para isso foi acompanhado o percurso académico dos alunos dois anos seguidos compreendendo a Fase I e Fase II do estudo.

De acordo com a orientação metodológica, os dados foram recolhidos por um questionário, entrevista e pela observação do contexto natural da sala de aula. No processo de tratamento de dados, foi realizada uma análise multivariante factorial ao questionário, com o objetivo de reduzir o número de itens e encontrar as correlações entre as dimensões em estudo. Para a análise das vídeo-gravações das aulas e entrevista aos alunos foram utilizadas tabelas de categorias. Assim foi possível identificar estratégias de autorregulação da aprendizagem nas entrevistas, de acordo com Zimmerman e Martinez-Pozo (1986), assim como ocorrências nos domínios metacognitivo, afetivo e social nas vídeo-gravações e nas descrições dos alunos.

As hipóteses formuladas foram confirmadas, revelando o estudo forte relação entre os domínios metacognitivo, afetivo e social e a contribuição destes para o processo autorregulatório dos alunos. A autorregulação e o uso de estratégias de autorregulação da aprendizagem está diretamente relacionado com o desempenho académico dos alunos. Os aspectos metacognitivos estão correlacionados com a autoeficácia e a contextualização do conteúdo. Os alunos que apresentam limitações no seu processo autorregulatório, apresentam disfunções nas fases da autorregulação da aprendizagem. A seleção de atividades e a metodologia dirigida na aula tem impacto nos aspectos afetivos e sociais, condicionado a motivação a autorregulação e em último a aprendizagem do conteúdo pelos dos alunos.

## RESUMEN

Hay un sin número de desafíos a los que se enfrentan las escuelas en el campo de la enseñanza / aprendizaje de ciencia en una era dominada por el progreso científico y tecnológico. Tratamos de discutir el proceso de enseñanza / aprendizaje del contenido reacciones-químicas en la asignatura de Física y Química en el tercer ciclo en Portugal. En este caso, Investigando los campos, metacognitivo, afectivo y social, implementados y gestionados en el contexto del aula y cómo contribuyen a la autorregulación de los estudiantes. La autorregulación del aprendizaje implica el control de los procesos cognitivos, de las emociones y del comportamiento (Zimmerman y Schunk, 2011). La capacidad de elegir un buen procesamiento de la información, la toma de decisiones, la planificación y la responsabilidad de las propias acciones son características esenciales de los estudiantes autorregulados (Zimmerman y Schunk, 2011). El modelo de la autorregulación del aprendizaje de Zimmerman (1986, 1989, 2000) está basado en la teoría socio-cognitiva de Bandura (1986), cuyo foco está en los procesos autorregulatorios, sociales y motivacionales. El objetivo en esta investigación ha sido, pues, responder a la pregunta: *¿cuál es la capacidad de autorregulación de los estudiantes, sobre todo en los procesos metacognitivos, los aspectos afectivos y sociales?* Para ello, se siguió la evolución académica de los estudiantes dos años consecutivos, que comprende la Fase I y Fase II del estudio.

De acuerdo con la orientación metodológica, los datos fueron recogidos por un cuestionario, entrevista y por la observación del contexto natural del aula. En el proceso de tratamiento de datos, fue realizado un análisis multivariante factorial al cuestionario, con objeto de reducir el número de ítems y encontrar las correlaciones entre las dimensiones del estudio. Para el análisis de las video-grabaciones de aulas y entrevista a los alumnos fueron utilizadas tablas de categorías. De esta manera se ha podido identificar estrategias de autorregulación del aprendizaje en las entrevistas, de acuerdo con Zimmerman e

Martínez-Pons (1986), así como acontecimientos del dominio metacognitivo, afectivo e social en las video-grabaciones de clases y en las descripciones de los alumnos.

Las hipótesis fueron confirmadas, revelando el estudio la estrecha relación entre las áreas metacognitivas, afectivas y sociales y su contribución al proceso de autorregulación de los estudiantes. La autorregulación y el uso de estrategias de autorregulación tienen influencia en el rendimiento académico de los estudiantes. Los aspectos metacognitivos se correlacionan con la autoeficacia y con la contextualización de los contenidos. Los estudiantes que tienen limitaciones en su proceso autoregulatorio, presentan disfunciones en las fases de la autorregulación del aprendizaje. La selección de las actividades y la metodología abordados en clase condicionan los aspectos emocionales y sociales, influenciando en la motivación, la autorregulación y en última instancia el aprendizaje del contenido por los estudiantes.

## ABSTRACT

There are countless challenges that schools face when it comes to the process of teaching / learning science in an era dominated by scientific and technological progress. We worked towards debating the process of teaching/learning the Unit 'Chemical Reactions' in the subject of Physics and Chemistry on the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> grades in Portugal. In this case, investigating the metacognitive, affective and social fields implemented and managed in the context of the classroom, and how they contribute to the self-regulation of the students. The self-regulation of the learning process demands the control of the cognitive processes, of the emotions and of the behaviour. (Zimmerman and Schunk, 2011). The ability to build a good way to process information, to make decisions, to plan and take responsibility for its own actions are essential qualities of the self-regulated students (Zimmerman and Schunk, 2011). Zimmerman's model for self-regulation of learning (1986, 1989, 2000) was based on the socio-cognitive theory by Bandura (1986), whose focus was on social and motivational self-regulatory, social and motivational processes. The aim was thus to answer the question: *what is the self-regulatory ability of the students, especially the metacognitive process and the emotional and social aspects?* To answer that, the academic path of the students was followed for two years, regarding FASES I and II of the study.

According to the methodological guidance, the data was collected by a survey, interview and by observation of the natural context of the classroom. In the process of data analysis, a multivariate factorial analysis in the survey, the goal was to reduce the number of items and find the correlations between the dimensions of the study. For the video-recordings analysis, obtained in class and by interviewing students, were used tables of categories. This way made possible to identify strategies of self-regulation of learning in the interviews, according to Zimmerman and Martinez-Pons (1986) as well as what happened in the

metacognitive, affective and social areas in the video-recording of classes and in the descriptions of the students.

The hypotheses were confirmed, the study revealed that there is a strong connection between metacognitive, affective and social dimensions and their contribution to the auto-regulatory process of the students. Self-regulation and the use of self-regulatory strategies to learn are directly related to the academic performance of students. The metacognitive aspects are correlated with the contextualization of the content. Students who have limitations in their auto-regulatory process, present dysfunctions both in the learning and self-regulation phases. The activities selection and the methodology addressed in class has an impact on both the emotional and social aspects, influencing the motivation for self-regulation and learning by the students.

## **ÍNDICE GERAL**

RESUMO .....	11
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	15
Abreviaturas e Siglas .....	20
Índice de Figuras .....	21
Índice de Quadros.....	23
Índice de Tabelas.....	25
Índice de Gráficos.....	28

## **PRIMEIRA PARTE**

### **FUNDAMENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E MARCO TEÓRICO**

CAPITULO I. INTRODUÇÃO AO PROBLEMA DA INVESTIGAÇÃO.....	31
I.1.1 Origem e marco do estudo .....	34
I.1.2. Origem e justificação do problema da investigação .....	38
I.1.3. Estrutura do trabalho proposto .....	40
CAPÍTULO II. A DISCIPLINA DE FÍSICO-QUÍMICA NO CONTEXTO EDUCATIVO PORTUGUÊS	43
II.1. A Disciplina de Físico-Química .....	45
II.2. O Ensino Básico Português .....	52
II.3. Transição para o Ensino Secundário.....	54
CAPITULO III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA.....	57
III.1. Considerações sobre a aprendizagem .....	60
III.3. O Processo de aprendizagem autorregulada .....	64
III.4. Modelo das fases cíclicas da aprendizagem autorregulada.....	70
III.4.1. Fase prévia .....	72
III.4.2. Fase do controlo volitivo .....	74
III.4.3. Fase da autorreflexão .....	75
III.5. O papel das estratégias de autorregulação da aprendizagem .....	76
III.6. Componentes da autorregulação da aprendizagem.....	81

III.6.1. A dimensão metacognitiva.....	82
III.6.2. A dimensão afetiva .....	85
III.6.3. A dimensão social.....	90
III.7. Implicações educativas dos processos de autorregulação da aprendizagem.....	93
<b>SEGUNDA PARTE</b>	
<b>PROCESSO INVESTIGATIVO</b>	
CAPÍTULO IV. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO .....	101
VI.1. Caraterização da investigação .....	104
VI.2. Formulação dos problemas e hipóteses.....	105
IV.3. Desenho da investigação .....	111
IV.3.1. Participantes da investigação.....	113
IV.3.2. Procedimentos da investigação.....	116
IV.4. Técnicas e instrumentos da investigação.....	120
IV.4.1 Instrumentos da FASE I do estudo .....	123
IV.4.2. Instrumentos da FASE II .....	140
CAPÍTULO V. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	149
V.1. Análise gráfico/exploratória .....	152
V.2. Análise multivariante factorial.....	175
V.3. Análise das vídeo-gravações .....	204
V.4. Análise da entrevista .....	219
CAPÍTULO VI. TRIANGULAÇÃO DOS DADOS E CONCLUSÕES PRÉVIAS .....	241
CAPÍTULO VII. CONCLUSÕES FINAIS.....	253
VII.1 Conclusões relacionadas com o problema da investigação.....	256
VII.2 Limitações associadas ao estudo.....	262
VII.3 Perspectivas futuras de investigação .....	263
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES FINALES.....	265
VII.1 Conclusiones relacionadas con los problemas de la investigación.....	268
VII.2 Limitaciones asociadas con el estudio .....	275

VII.3 Perspectivas futuras de investigação ..... 275

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... 277

Anexos (CD)

Anexo I– Pedido de autorização à direção da escola para a realização da investigação

Anexo II– Informação aos diretores de turma das turmas envolvidas na investigação

Anexo III– Pedido de autorização aos encarregados de educação

Anexo IV– Guião da entrevista semiestruturada

Anexo V– Transcrição das entrevistas

Anexo VI – Unidades de registo do bloco B da entrevista

Anexo VII – Unidades de registo do bloco C da entrevista

## **Abreviaturas e Siglas**

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico

CTSA – Ciências Tecnologia Sociedade e Ambiente

DGE - Direção Geral da Educação

MEC – Ministério da Educação e Ciência

OCCFN – Orientações Curriculares Ciências Físico Naturais

## Índice de Figuras

Figura I. 1 Estrutura da Investigação.....	41
Figura II. 1 Temas organizadores das CFN para o 3.º Ciclo .....	51
Figura III. 1 Análise triárquica do funcionamento autorregulatório (Bandura 1986) .....	65
Figura III. 2 Influência dos fatores sociais e ambientais (Bandura 1986). .....	67
Figura III. 3 Fases do ciclo de aprendizagem autorregulada (Zimmerman, 2000a, 2002a) .....	71
Figura III. 4 A autoeficácia como <i>mediadora</i> entre capacidade e desempenho .....	88
Figura IV. 1 Domínios da autorregulação da aprendizagem .....	112
Figura IV. 2 Procedimentos da investigação .....	117
Figura IV. 3 Instrumentos de primeira e segunda ordem.....	122
Figura IV. 4 Instrumentos da FASE I do estudo .....	123
Figura IV. 5 Exemplo de sequência de aula .....	136
Figura IV. 6 Instrumentos da FASE II do estudo .....	140
Figura V. 1 Relação entre autoeficácia e metacognição .....	200
Figura V. 2 Relação entre riscos de aprendizagem, metacognição e conteúdo / contexto .....	200
Figura V. 3 Relação entre metacognição e conteúdo /contexto .....	201
Figura V. 4 Relação riscos de aprendizagem e metacognição.....	202
Figura V. 5 Relação entre as dimensões CQ, ME, AE, AP e CC .....	203
Figura V. 6 Sequência de partes da aula 1.....	205
Figura V. 7 Sequência de partes da aula 2.....	206
Figura V. 8 Sequências de partes da aula 3.....	208
Figura V. 9 Sequência de partes da aula 4.....	209
Figura V. 10 Sequência das partes da aula 5.....	209
Figura V. 11 Sequências das partes da aula 6 .....	210
Figura V. 12 Sequência das partes da aula 7.....	211
Figura V. 13 Sequência das partes da aula 8.....	212
Figura V. 14 Sequência das partes da aula 9.....	213

Figura V. 15 Fotografia da aula 5 .....	218
Figura V. 16 Fases do ciclo da aprendizagem autorregulada (Zimmerman, 2000, 2002).....	223
Figura V. 17 – Encadeamento do processo metacognitivo e dos aspectos afetivos e sociais na atividade selecionada pelos alunos (atividade experimental).....	238
Figura V. 18 Encadeamento do processo metacognitivo e dos aspectos afetivos e sociais na atividade selecionada pelos alunos (atividade de grupo).....	239

## Índice de Quadros

Quadro II. 1– Domínios e subdomínios por ano de escolaridade MEC (2013) .....	50
Quadro II. 2 EB (Primeiro, segundo e terceiro ciclos) e Ensino secundário .....	53
Quadro III. 1 Estratégias de autorregulação da aprendizagem (adaptado de Zimmermam e Martin-Pons, 1986) .....	80
Quadro IV. 1 Participantes na FASE I do estudo.....	115
Quadro IV. 2 Participantes na FASE II do estudo.....	116
Quadro IV. 3 Plano da aula 1.....	130
Quadro IV. 4 Plano da aula 2.....	131
Quadro IV. 5 Plano da aula 3.....	131
Quadro IV. 6 Plano da aula 4.....	132
Quadro IV. 7 Plano da aula 5.....	132
Quadro IV. 8 Plano da aula 6.....	132
Quadro IV. 9 Plano da aula 7.....	133
Quadro IV. 10 Plano da aula 8.....	133
Quadro IV. 11 Plano da aula 9.....	133
Quadro IV. 12 Itens da dimensão (CQ) .....	134
Quadro IV. 13 Itens da dimensão (ME) .....	134
Quadro IV. 14 Itens da dimensão (AE).....	135
Quadro IV. 15 Itens da dimensão (AP).....	135
Quadro IV. 16 Itens da dimensão (CC).....	135
Quadro IV. 17 Caraterização das partes que compõem cada aula .....	138
Quadro IV. 18 Sistema de categorias de análise das vídeo-gravações de aula .....	139
Quadro IV. 19 Questões do bloco B do guião da entrevista semiestruturada .....	144
Quadro IV. 20 Categorias - Estratégias de autorregulação da aprendizagem .....	147
Quadro IV. 21 Categorias de análise do bloco C da entrevista .....	148

Quadro V. 1 Testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) .....	177
Quadro V. 3 Carga fatorial para a dimensão CQ.....	181
Quadro V. 4 Carga fatorial ME.....	187
Quadro V. 5 Carga fatorial AE .....	192
Quadro V. 6 Carga fatorial AP / CC .....	196
Quadro V. 7 Itens com maior carga fatorial .....	197
Quadro V. 8 Carga fatorial (matriz final) .....	199
Quadro VI. 1 Exemplo de unidade de registo para cada estratégia de autorregulação .....	222

## Índice de Tabelas

Tabela V. 1 CQ1 - Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula.....	154
Tabela V. 2 CQ2 - Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia a dia, com as aulas de Química .....	154
Tabela V. 3 CQ3 - Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei .....	155
Tabela V. 4 CQ4 - Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química.....	155
Tabela V. 5 CQ5 - Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química .....	156
Tabela V. 6 ME1- Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria.....	159
Tabela V. 7 ME2 - Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem .....	159
Tabela V. 8 ME3 - Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa.....	160
Tabela V. 9 ME4 - Eu considero quando é, ou não é necessário, um plano para resolver uma tarefa, antes de começar a realizá-la .....	160
Tabela V. 10 ME5 - Eu considero que tipo de raciocínio é melhor usar antes de começar a realizar uma tarefa.....	161
Tabela V. 11 ME6 - Eu avalio o quanto estou a aprender durante a realização de uma tarefa .....	161
Tabela V. 12 ME7- Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar... ..	162
Tabela V. 13 ME8 - Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la ....	162
Tabela V. 14 ME9 - Eu tento prever possíveis problemas que podem ocorrer com a minha aprendizagem .....	163
Tabela V. 15. - AE1 - Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações-químicas. ....	165
Tabela V. 16 AE2 - Eu sei que posso dominar os conteúdos ensinados neste tema das reações-químicas. ....	165
Tabela V. 17 AE3 - Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações-químicas.....	166
Tabela V. 18 AE4 - Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas. ....	166

Tabela V. 19 - AE5 - Estou confiante que vou compreender os conteúdos mais complexos, apresentados pela professora neste tema das reações - químicas .....	167
Tabela V. 20 - AE6 - Estou confiante de que vou compreender os conceitos básicos deste tema das reações-químicas.....	167
Tabela V. 21 - AP1 – Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem.....	169
Tabela V. 22 - AP2 - Eu sei quando estou prestes a perder-me durante a realização de uma tarefa.....	170
Tabela V. 23 AP3 - Eu sei quando não entendo uma ideia .....	170
Tabela V. 24 AP4 - Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem .....	171
Tabela V. 25 AP5 - Sei quando não estou concentrado .....	171
Tabela V. 26 CC1 - Eu ajusto o meu nível de concentração, em função da situação de aprendizagem.....	173
Tabela V. 27 CC2 - Eu ajusto o meu nível de concentração, dependendo da dificuldade da tarefa.....	173
Tabela V. 28 CC3 - Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados.....	174
Tabela V. 29 Matriz de Correlação CQ .....	178
Tabela V. 30 – Variância explicada CQ .....	179
Tabela V. 31 Comunalidade CQ .....	180
Tabela V. 32– Rotação Varimax CQ.....	181
Tabela V. 33 Matriz de Correlações ME .....	184
Tabela V. 34 Variância explicada ME .....	185
Tabela V. 35 Rotação varimax ME .....	186
Tabela V. 36 Matriz de correlação AE .....	189
Tabela V. 37 Variância explicada AE.....	190
Tabela V. 38 Rotação varimax AE.....	191
Tabela V. 39 Matriz de correlações AP / CC .....	193
Tabela V. 40 Variância explicada (AE) .....	194
Tabela V. 41 Rotação Varimax AP/CC .....	195
Tabela V. 42 – Auto-valores e percentagem da variância explicada (matriz final).....	198
Tabela V. 43 Rotação varimax (matriz final).....	199

Tabela V. 44	Frequência de ocorrência das categorias para as vídeo-gravações.....	214
Tabela V. 45	Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio metacognitivo.....	235
Tabela V. 46	Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio afetivo. ....	236
Tabela V. 47	Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio social .....	237
Tabela VI. 1	Frequência das estratégias de autorregulação nos três grupos de alunos .....	224

## Índice de Gráficos

Gráfico V. 1 Frequência da dimensão CQ .....	156
Gráfico V. 2 Frequência - Dimensão Acompanhamento, Avaliação e Planeamento.....	163
Gráfico V. 3 Dimensão autoeficácia (AE) .....	168
Gráfico V. 4 Frequência - Dimensão Riscos de aprendizagem (AP).....	172
Gráfico V. 5 Frequência - Dimensão controlo da concentração (CC).....	174
Gráfico V. 6 Frequência de ocorrências no domínio metacognitivo .....	215
Gráfico V. 7 Frequência de ocorrências no domínio afetivo .....	216
Gráfico V. 8 Frequência de ocorrências no domínio social .....	217
Gráfico V. 9 Frequência dos domínios em estudo em cada uma das aulas.....	218
Gráfico V. 10 Frequência de utilização das 14 estratégias de autorregulação da aprendizagem .....	226
Gráfico V. 11 Frequência da utilização das estratégias 2 e 3.....	227
Gráfico V. 12 Frequência de utilização das estratégias 1 e 7.....	229
Gráfico V. 13 Frequência de utilização das estratégias 4,5,6,8,9,10,11,12,13,14.....	232
Gráfico VI. 1 Frequência de utilização das 14 estratégias de autorregulação da aprendizagem	226

## **PRIMEIRA PARTE**

# **FUNDAMENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E MARCO TEÓRICO**



# **CAPITULO I. INTRODUÇÃO AO PROBLEMA DA INVESTIGAÇÃO**

## **CAPÍTULO I**

---

### I.1. Origem e marco do estudo

I.1.1. Origem, propósito, e justificação do problema da investigação

I.1.2. Estrutura do trabalho proposto

## **I - INTRODUÇÃO AO PROBLEMA DA INVESTIGAÇÃO**

Um dos grandes desafios dos dias de hoje, que se coloca às escolas no domínio do processo de ensino/aprendizagem, prende-se com a promoção de atitudes e de competências que permitam realizar aprendizagens mais duradouras, com maior capacidade de agregar o novo, de uma forma imediata e cada vez com menos sacrifícios.

A aprendizagem emerge gradualmente como uma concepção de educação ao longo da vida, com início, mas sem fim. Com as exigências cada vez maiores da sociedade atual. Que exige cidadãos aptos a darem o seu contributo, a serem chamados para dar a sua opinião sobre assuntos polémicos e controversos, numa sociedade dominada pelo progresso da ciência e da tecnologia. Procura-se aumentar, num futuro próximo, o número de alunos que compreendam o significado dos conceitos e dos conhecimentos com que são confrontados, sempre na expectativa de que o ensino se torne mais eficaz, existindo cada vez mais indivíduos, que saibam aplicar na vida prática, os conhecimentos adquiridos na escola. O ensino das ciências tem um papel de relevo nesta capacitação do cidadão.

Entender a aprendizagem de uma forma transversal, compreendendo todos os fatores que estão envolvidos, principalmente aqueles relacionados as suas habilidades para aprender, através do uso de estratégias metacognitivas, afetivas, seleção e estruturação do ambiente de aprendizagem, implica compreender a autorregulação da aprendizagem.

A autorregulação, quando considerada num contexto de aprendizagem, relaciona-se com o processo que abarca a ativação e manutenção das cognições, comportamentos e afectos dos alunos, planeados e ciclicamente ajustados com a finalidade de alcançar os seus objectivos escolares (Schunk, 1989, 1994; Zimmerman, 1989a, 2000a). A autorregulação envolve o controle dos processos cognitivos, das emoções e do comportamento ( Zimmerman e Schunk, 2011).

Os conhecimentos alcançados nos diferentes âmbitos de aprendizagem, podem por sua vez ser utilizados nos diversos contextos de trabalho, pois o aluno ao desenvolver a autorregulação no seu processo de aprendizagem, desenvolve a capacidade de transferir saberes, mestrias e comportamentos para novas situações. O resultado eficaz desta autorregulação da aprendizagem conduz ao sucesso escolar desejado, que tem origem em diversos fatores pessoais, familiares, sociais, ambientais, instrucionais, bem como no processo autorregulatório.

### **I.1.1 Origem e marco do estudo**

Na prática educacional, o desempenho académico dos alunos nas diversas disciplinas funciona como indicativo do sucesso ou fracasso na aprendizagem de determinado conteúdo, podendo também apontar para a adequação ou inadequação dos diferentes métodos de ensino. Desta forma, muitos professores estão atentos ao desempenho dos seus alunos, mas nem sempre têm claro o conhecimento dos diversos fatores que o influenciam. A complexidade de ser professor, hoje é maior do que era à cinquenta, sessenta ou setenta anos, pelo facto da escola “para todos” ditar inúmeros desafios (Nóvoa, 2001).

As situações que atualmente se apresentam ao professor, são muito heterogéneas, com alunos provenientes de meios socioeconómicos muito distintos, alunos de todas as etnias, alunos estrangeiros, entre outros. Neste contexto é urgente refletir sobre todas as condicionantes que permeiam a complexidade da atuação do professor. Também a forma atual com que os alunos encaram a escola, a abordagem com que os mesmos fazem ao estudo, urge uma reflexão sobre a necessária motivação para manter os níveis de eficácia nos objectivos estabelecidos.

Trabalhos em psicologia do desenvolvimento suportam a ideia de que a mente humana funciona com base em pequenas limitações cognitivas que guiam a

aprendizagem em domínios específicos (Sebastià, 1989; Siegler e Rowley, 1994; Wellman e Gelman, 1998) citados por Talanquer (2010). Estas limitações referem-se a elementos de um sistema do conhecimento que podem guiar e facilitar o processo cognitivo ou restringir o seu alcance. A identificação dessas limitações cognitivas fornece uma ferramenta útil, que os educadores poderão usar para melhor entender os alunos e prever muitas das suas dificuldades (Talanquer, 2010). Atualmente considera-se o ensino como uma prática emocional na qual intervém tanto processos cognitivos como afectivos (Davila Acedo *et al.*, 2015).

A variedade de resposta dos alunos, a sua sensibilidade ao contexto e à natureza específica da tarefa, pode ser explicada, assumindo que a emergência destas limitações cognitivas é altamente dependente dos julgamentos sobre a tarefa, à disponibilidade cognitiva, eventos ou experiências recentes (Talanquer, 2010).

Esta crescente atenção ao estudo dos fatores afectivos envolvidos na aprendizagem, é pertinente por se acreditar que estes exercem um papel na motivação, no desempenho académico e na futura escolha profissional dos alunos (Inglez de Souza e Brito, 2008). Quanto às escolhas profissionais, o problema reside no desinteresse no prosseguimento em carreiras científicas à medida que os alunos avançam nos seus estudos. Existe a necessidade de atuar no processo de ensino/aprendizagem de conceitos científicos, desde os primeiros níveis de ensino, arquitetando estratégias e metodologias apropriadas para se conseguir uma mudança conceptual e assim facilitar aos alunos os seus estudos posteriores (Cañadas, 2013).

A atitude emocionalmente depreciativa da ciência atribui-se àquela que a ciência escolar vai criando na mente dos estudantes com o passar do tempo, sendo descrita como autoritária, aborrecida, difícil ou irrelevante para a vida diária (Vázquez y Manassero, 2008, 2011). Em estudos com diferentes amostras de várias universidades, existe coincidência de que em relação às lembranças das emoções dos futuros professores do primeiro ciclo (*de primaria* em Espanha), em relação aos conteúdos de biologia e geologia do terceiro ciclo e ensino secundário (*secundaria*, em Espanha) é muito positivo; ao contrário, a lembrança das

emoções em relação aos conteúdos de física e química são maioritariamente negativos (Brígido *et al.*, 2013b).

Professores e investigadores em inovação curricular, regularmente definem objectivos e tomam decisões que procuram melhorar a atitude dos alunos face aos assuntos de química (Bauer, 2008).

Questões como: - porquê que uns alunos têm um desempenho a nível académico excelente, enquanto outros lutam para passar de ano; o que faz com que um aluno aprecie os conteúdos lecionados, enquanto existem alunos que por mais que se diversifiquem as tarefas, as estratégias, as propostas, nunca estudam. Segundo Zusho e Pintrich (2003), indicam que para se responder a estas questões, não se pode ignorar um fator crucial no processo de aprendizagem que é a motivação. A mudança das concepções sobre certos conteúdos, não se podem fazer somente com base em argumentos lógicos, a transformação dos próprios conceitos dos alunos é determinada por questões muito diversas, por exemplo as suas próprias concepções acerca da natureza da ciência, assim como sobre o ensino e a aprendizagem.

No contexto académico, um aluno motiva-se a envolver-se nas atividades de aprendizagem caso acredite que, com os seus conhecimentos, talentos e habilidades, poderá adquirir novos conhecimentos, dominar um conteúdo e melhorar as suas habilidades. Assim, este aluno selecionará atividades e estratégias de ação que poderão ser executadas por ele e abandonará outros objectivos ou cursos de ação que não lhe representem incentivo, porque sabe que não os poderá implementar. Com fortes crenças de autoeficácia, o esforço está presente no início e ao longo de todo o processo, de maneira persistente, mesmo que ocorram dificuldades e revezes. A aprendizagem de conceitos científicos é mais que um mero processo cognitivo. A atitude e o interesse dos alunos, bem como a percepção que os mesmos fazem da sua própria performance nos contextos da aprendizagem, desempenham um papel importante no desenvolvimento do entendimento da importância da ciência (Garritz, 2009).

Falar de afectividade em particular nos aspetos afectivos da educação química, segundo autores como Bauer (2005, 2008), Nieswandt (2007), envolvem as atitudes, as emoções e o interesse. Para maximizar o desempenho escolar é necessário potenciar e atualizar as capacidades do aluno para aprender Zimmerman (1989a), devendo este coordenar aptidões cognitivas, metacognitivas, motivacionais e comportamentais. Daqui resulta que esta investigação se foque na autorregulação dos alunos e nos domínios metacognitivos, afetivos e sociais.

Segundo Silva e Sá (2003) para se realizar a autorregulação da aprendizagem, os alunos têm que tomar consciência do que sabem e do que não sabem, têm que conhecer as exigências da tarefa proposta, apreciar os seus recursos internos e externos que o podem ajudar a efetuar a tarefa, avaliar o nível de realização atingido e alterar as estratégias utilizadas se o resultado a que chegaram não os satisfizer. A aprendizagem autorregulada, concretiza-se na medida em que os alunos ao enfrentarem problemas, aplicam as estratégias, monitorizam a sua realização e interpretam os resultados dos seus esforços de uma forma autónoma e centrada na tarefa (Schunk e Zimmerman, 2011).

Alunos autorregulados caracterizam-se como aprendizes ativos e que gerem de maneira eficaz e flexível o seu próprio processo de aprendizagem e motivação. Estabelecem metas para si próprios, dirigindo os seus esforços para atingi-las monitorizando a sua própria motivação, em função das exigências das tarefas. Dispõem de um amplo arsenal de estratégias cognitivas e metacognitivas de aprendizagem, que são capazes de selecionar para uso e pôr em prática ou mudar quando necessário. Os aprendizes autorregulados são motivados, independentes e participantes ativos da sua aprendizagem (Zimmerman, 1998, 2000b).

Na relação entre os processos de cognição e motivação e resultados escolares, surge que estes processos são moderados pelo contexto de sala de aula. O papel dos pares e professores, como agentes socializadores, são importantes no processo autorregulatório. É essencial que os professores transmitam aos seus

alunos a ideia de que a química é na verdade uma ciência compreensível, e podem aumentar o conhecimento e a habilidade em química, empregando estratégias específicas. Também é vital, os professores de química moverem esforços sobre o valor da tarefa em termos pedagógicos, bem como mostrar a pertinência da aprendizagem e da utilidade da química para a vida quotidiana (Zusho y Pintrich, 2003).

Flor y Garritz (2006) expõem a importância das reações-químicas na estrutura curricular e de que modo, este conteúdo se encontra entre aqueles mais importantes no ensino da química. Daí que tenha sido selecionada esta unidade para este trabalho de investigação, torna-se pertinente identificar todos os constrangimentos implicados no ensino e na aprendizagem deste conteúdo. O conhecimento dessas implicações e limitações, bem como a sua extensão permitirão trazer indicativos para que se possa reorganizar o conteúdo das reações químicas, construindo novas situações didático-pedagógicas que possam ser implementadas para que venham a favorecer a aprendizagem.

A escolha de alunos do 3.º ciclo do ensino básico, para a realização deste trabalho de investigação, prende-se pelo facto de considerar que é neste ciclo de estudos onde se operam importantes transformações cognitivas e afectivas. É também neste ciclo que os alunos têm pela primeira vez a disciplina de Físico-Química. Esta é uma importante etapa de transição na escolaridade obrigatória, e é neste ciclo onde se desenvolve atualmente a minha atividade docente. Sem uma visão abrangente das condições de aprendizagem, relativamente ao seu contexto, ambiente e afectos, torna-se difícil orientar os alunos para os objectivos educativos ambicionados.

### **I.1.2. Origem e justificação do problema da investigação**

Na tentativa de compreender os processos envolvidos na aprendizagem, de compreender essas limitações cognitivas-afetivas, a autorregulação em toda a

sua complexidade, configura-se como um constructo que envolve fatores como a metacognição, afetividade, autoeficácia, estratégias de autorregulação, ambientes de aprendizagem, entre outros. A dimensão afetiva está atualmente na agenda da investigação em didática das ciências (Bellocchi *et al.*, 2013; Mellado *et al.*, 2013; Ritchie *et al.*, 2011; Schutz y Zembylas, 2011; Zembylas, 2007).

O professor na sua prática quotidiana de ensinar e enquanto corresponsável pela aprendizagem dos seus alunos, está à mercê deste processo de autorregulação da aprendizagem, identificado como uma inquietação científica recente, que exige uma resposta rápida e eficaz.

Assim numa perspectiva integradora e interdependente, é intensão desta investigação estudar as dimensões metacognitiva, afetiva e social e o seu contributo para a autorregulação do aluno, sua motivação e conseqüentemente aprendizagem na Unidade Reações Químicas. Esta unidade e ciclo de ensinosa são marcantes, na medida em que é neste ciclo de ensino que se inicia o estudo do conteúdo reações-químicas, sendo que este é considerado como estruturante no ensino da química, e por outro lado, é no final deste ciclo de ensino, que os alunos fazem a opção ou não, já no ensino secundário, por um curso na áreas da ciência e tecnologia. No que concerne à formalização/descrição do problema, a autorregulação é um processo fulcral na aprendizagem dos alunos. Indica-se deste modo o problema principal:

QUAL A CAPACIDADE DE AUTORREGULAÇÃO DOS ALUNOS? ESPECIFICAMENTE QUAL A INFLUÊNCIA DO PROCESSO METACOGNITIVO E DOS ASPETOS AFETIVOS E SOCIAIS?

Este trabalho de investigação e reflexão tem como objectivo contribuir para eliminar um pouco estes complexos labirintos que compõem o processo de autorregulação da aprendizagem. Assim, pretende-se não só responder a questões decorrentes dos modelos teóricos apresentados, mas também discutir implicações dos resultados obtidos para a prática. Procura-se deste modo fomentar a discussão em torno do ensino e da aprendizagem das reações-

químicas, na disciplina de Físico-Química, nos primeiros anos de escolaridade, com vista ao desenvolvimento e aprofundamento do conhecimento das oportunidades e limitações das aprendizagens desta unidade.

Este trabalho de investigação insere-se no programa oficial de *Posgrado / doctorado: investigación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas, do Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Huelva.*

A presente dissertação segue a linha de investigação: *Los dominios social y afectivo en Didácticas Específicas.*

### **I.1.3. Estrutura do trabalho proposto**

A estrutura da investigação conjuga dois polos (Figura I.1) que se complementam. O polo teórico e o polo metodológico. Fazem parte do polo teórico, para além deste primeiro, os capítulos II e III; e do polo metodológico os capítulos, IV, V, VI e VII.

II - O segundo capítulo, contextualiza a disciplina de Físico-Química quanto à sua natureza, métodos que utiliza e competência pedagógicas. Aflora também o Ensino Básico português. Terminando o capítulo com uma breve abordagem à transição para o ensino secundário

III - O terceiro capítulo inicia a investigação teórica propriamente dita, pegando no conceito de aprendizagem, desenvolvendo-o e materializando-o no processo de autorregulação da aprendizagem. Construindo os temas que definiriam mais tarde a incidência da análise dos resultados. Fazem parte deste conjunto de domínios: i) os aspectos afectivos, como sendo aqueles que provocam a ação inicial do sujeito e a sua continuação, na execução das diferentes tarefas; ii) o processo metacognitivo, que permite ao sujeito refletir sobre o porquê das suas ações

gerindo melhor os seus recursos cognitivos e sociais iii) os aspectos sociais, na forma como os alunos regulam o comportamento e o ambiente.

IV - No quarto capítulo, apresenta-se o problema principal, os problemas daí emergentes e as respectivas hipóteses. Descreve-se a metodologia subjacente ao trabalho de campo realizado. Apresenta-se também os participantes, a descrição dos distintos instrumentos e os procedimentos utilizados na investigação.

V- O quinto capítulo, corresponde ao espaço onde se procede à apresentação, análise e discussão dos resultados e no qual se toma o conhecimento do que os dados revelaram, através da sua interpretação e questionamento.

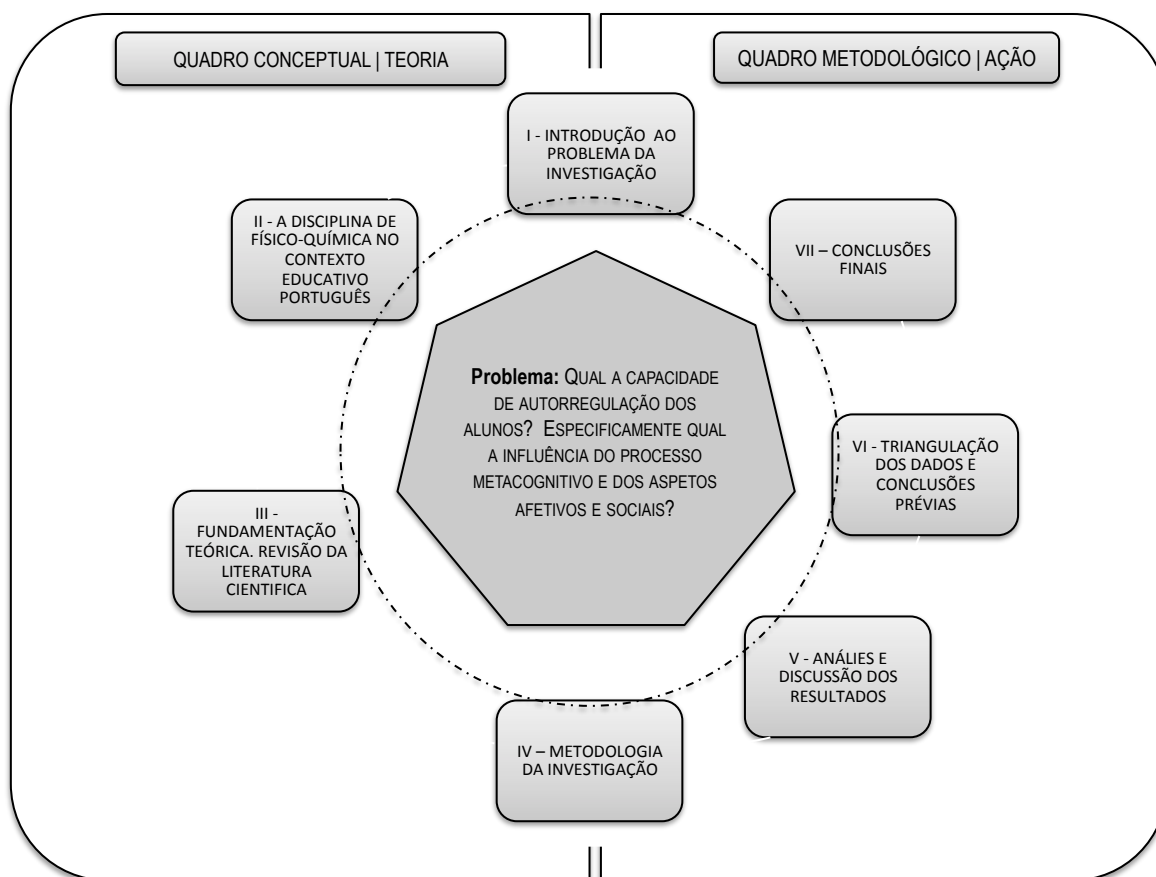


Figura I. 1 Estrutura da Investigação

VI - O capítulo seis, corresponde à triangulação dos dados resultantes dos distintos instrumentos e onde se apresentam-se conclusões prévias

VII – No capítulo sete, encontram-se os problemas inicialmente traçados e confirmam-se as hipóteses. Termina-se a sua descrição com o encontro de novas propostas de investigação ou caminhos a seguir, que podem dar origem à continuidade do trabalho proposto.

A importância deste estudo, justifica-se não só pela atualização de novos conceitos e tendências que ajudam a perceber melhor o processo de ensino/aprendizagem, como também pela valorização do estudo destas dimensões numa disciplina da áreas das ciências experimentais.

## **CAPÍTULO II. A DISCIPLINA DE FÍSICO-QUÍMICA NO CONTEXTO EDUCATIVO PORTUGUÊS**

## **CAPÍTULO II**

---

### II.1. A Disciplina de Físico-Química no Contexto Educativo

#### II.1.1. A Disciplina de Físico-Química

#### II.1.2. O Ensino Básico Português

#### II.1.3. A Transição para o Ensino Secundário

## **II. A Disciplina de Físico-Química no Contexto Educativo Português**

Sendo a sociedade atual produto do desenvolvimento científico e tecnológico, uma consciência cívica aponta para um conhecimento científico que permita ao cidadão exercer de forma consciente a sua cidadania. Por este motivo, estas são condições essenciais à construção da escola e da educação em geral. Sobretudo se entendermos uma nova concepção de escolaridade, fundamentalmente centrada na construção da pessoa, do ponto de vista do desenvolvimento de todas as suas potencialidades (Raposo, 2002).

Perante esta inquestionável realidade, a atual sociedade exige a participação ativa de todos os indivíduos na tomada de resoluções sobre assuntos de natureza científica e tecnológica, pelo que toda a população deve possuir um conhecimento científico que permita ao cidadão pensar de forma lógica sobre o quotidiano, e desenvolver uma mente crítica capaz de entender as aplicações e consequências da Ciências no dia a dia.

A escola desempenha aqui um papel de extrema importância, especialmente neste nível de ensino, em que deve permitir formar cidadãos capazes de aprender a aprender ao longo da vida, para se manterem informados e habilitados a exercer a sua cidadania de forma responsável, crítica, lógica e cientificamente fundamentada.

### **II.1. A Disciplina de Físico-Química**

Os documentos reguladores emanados do Ministério da Educação, o Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB), em vigor desde 2001, defende que as normas a que as Ciências recorrem, como a resolução de problemas, em que a argumentação e a comunicação são situações intrínsecas, são um valioso

contributo para o desenvolvimento do indivíduo; os alunos têm que aprender a relacionar-se com as diversas descobertas científicas e processos tecnológicos, assim como com as suas implicações sociais; o papel das Ciências e da Tecnologia no nosso dia a dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para envolver-se em debates sobre temas científicos e tecnológicos (DEB, 2001a).

Pelo exposto torna-se claro que no final do Ensino Básico, o aluno deve ter adquirido um conjunto de competências que o capacitem: para recorrer a saberes culturais, científicos e tecnológicos, de modo a compreender a realidade e resolver problemas do dia a dia; para se expressar corretamente, através de linguagens das áreas cultural, científica e tecnológica; para pesquisar, selecionar e organizar informação, transformando-a em conhecimento mobilizável; para adoptar estratégias de resolução de problemas e de tomada de decisões; para realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa, promovendo a qualidade de vida (DEB, 2001a).

Especificando um pouco mais o CNEB, as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais, (OCCFN), reconhecem que a literacia científica é fundamental para o exercício pleno da cidadania e assumem-na como a grande finalidade de uma Educação em Ciências. Contribuindo para o desenvolvimento de um conjunto de competências, nos alunos, que se revelam em diferentes domínios, como o conhecimento, o raciocínio, a comunicação e as atitudes (DEB, 2001b). De acordo com o CNEB e com as OCCFN, a Educação em Ciências, no Ensino Básico, deve privilegiar a perspectiva Ciência–Tecnologia–Sociedade–Ambiente (CTSA), com o intuito de os alunos adquirirem consciência do significado científico, tecnológico e social da intervenção humana no Planeta (DEB, 2001a; DEB, 2001b), o que está intrinsecamente relacionado com a Educação para a Cidadania.

Numa avaliação geral, a Educação em Ciências é vista pelo governo português como um instrumento essencial para responder a questionamentos sobre o mundo, como a sua origem e sua evolução (DEB, 2001a; DEB, 2001b),

especialmente no Ensino Básico, com os alunos a seguirem percursos diferentes após terminarem o nono ano. Assim é assumida como tendo a finalidade de conduzir a uma Educação para a Cidadania Democrática (DEB, 2001a; DEB, 2001b). Perante o exposto nos documentos reguladores do Ministério da Educação, estes defendem que deve existir uma compreensão pública das Ciências, bem como das suas implicações na sociedade, advogando a formação de cidadãos cientificamente cultos, responsáveis e democraticamente ativos, capazes de aprender ao longo da vida, sendo, portanto, a Educação pelas Ciências mais valorizada do que a aprendizagem das Ciências.

Partindo da premissa de que a sociedade contemporânea é influenciada pelo desenvolvimento científico e tecnológico, e que por isso, os cidadãos devem estar preparados para responder corretamente aos apelos que surgem no seu dia a dia, estabelecendo uma relação entre o seu conhecimento e o seu dia a dia, de modo a permitir melhorar a sua qualidade de vida e ajuda-lo a enfrentar novas situações. Impõe-se leccionar seguindo uma metodologia investigativa o que supõe o rompimento com o ensino convencional, o rompimento do paradigma do currículo fechado, centralizado, face a um currículo integrado, a escola deixa de ser encarada como um espaço de herança cultural para ser encarada como uma organização autónoma, lugar de reflexão e diálogo entre todos os seus intervenientes, pais, alunos, professores e comunidade. Procura-se um genuíno abandono do ensino transmissivo, da aprendizagem memorista e da dependência do livro de texto.

O novo paradigma de ensino assenta na aprendizagem pela descoberta, onde os conteúdos programáticos desenvolvem-se em torno da problematização da noção de projeto, onde se pretende trabalhar com ideias dos alunos, partindo de questões relevantes, tendo diversas fontes de conhecimento e não se limitando ao livro de texto. Desta forma o questionamento assume um papel relevante na Educação em Ciências porque constitui uma ferramenta facilitadora da aprendizagem e favorece a explicitação do conhecimento prévio dos alunos, bem como o aperfeiçoamento de capacidades de observação, investigação e explicação.

*Tal exige o envolvimento dos alunos no processo ensino aprendizagem através de experiências educativas diferenciadas, que a escola lhes proporciona. Estas, por um lado, vão de encontro aos seus interesses pessoais e, por outro, estão em conformidade com o que se passa à sua volta (DEB, 2001a:132).*

Apela-se para a implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva atitudes inerentes ao trabalho de projeto, como seja a curiosidade, a perseverança e a seriedade no trabalho, respeitando e questionando, os resultados obtidos, a reflexão crítica sobre o trabalho efectuado, a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza, a reformulação do seu trabalho, o desenvolvimento do sentido estético, de modo a apreciar a beleza dos objetos e dos fenómenos, respeitando a ética e a sensibilidade para trabalhar cada um dos temas apresentados, avaliando o seu impacto na sociedade e no ambiente.

A disciplina de Físico-Química é uma disciplina que incentiva a resolução de problemas abertos e alerta consciências. O carácter flexível e aberto do programa e as situações pedagógicas concretas permitem aos professores, em interação com os alunos, selecionar as técnicas de aprendizagem que mais contribuam para desenvolver atitudes e valores, que se pretendem interculturalmente contextualizados. Esta apoia-se em várias metodologias de ensino para o desenvolvimento das suas atividades.

No campo das estratégias, estas devem ser utilizadas em cada unidade de trabalho, tendo em vista a operacionalização dos objectivos, dos conteúdos e das finalidades que poderão desenvolver-se de forma variada, através: i) da consulta de documentos; ii) de visitas de estudo; iii) da recolha de dados; iv) da experimentação e exploração (matérias, técnicas e outros recursos); v) dos debates; vi) da utilização de diapositivos, vídeos, experiência técnica e das tecnologias de informação (Vale, 2005).

Encorajar os alunos a interessarem-se e motivarem-se pelas atividades académicas é uma tarefa muito complexa para os professores, pais e demais interventores educativos. Parte desta complexidade advém do fato de os alunos terem múltiplos objectivos, ou muitas e variadas razões para estudar. Pais e

professores, frequentemente, tentam motivar os adolescentes para a escola realçando a sua utilidade, assim como a sua importância para o futuro.

A disciplina de **Físico-Química**, tem dois documentos de referencia:

- Metas curriculares de Físico-Química do Ensino Básico – 3.º Ciclo;
- Programa de Físico-Química do Ensino Básico - 3.º Ciclo

As **Metas Curriculares** identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos na disciplina, por ano de escolaridade, realçando o que dos programas deve ser objeto primordial de ensino. Têm por base as “orientações Curriculares para o 3.º Ciclo do Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais”. As Metas Curriculares identificam os desempenhos que traduzem os conhecimentos a adquirir e as capacidades que se querem ver desenvolvidas, respeitando a ordem de progressão da sua aquisição. São meio privilegiado de apoio à planificação e à organização do ensino, incluindo a produção de materiais didáticos.

Esta investigação incidiu sobre dois domínios. No oitavo ano, no domínio Reações Químicas e no nono ano, no domínio Classificação dos Materiais (Quadro II.1).

Ano	Domínio	Subdomínios
7.º	Espaço	Universo
		Sistema solar
		Distâncias no Universo
		A Terra, a Lua e forças gravíticas
	Materiais	Constituição do mundo material
		Substâncias e misturas
		Transformações físicas e químicas
		Propriedades físicas e químicas dos materiais
		Separação das substâncias de uma mistura
	Energia	Fontes de energia e transferências de energia
8.º	Reações químicas	Explicação e representação de reações químicas
		Tipos de reações químicas
		Velocidade das reações químicas
	Som	Produção e propagação do som
		Som e ondas
		Atributos do som e sua deteção pelo ser humano
		Fenómenos acústicos
	Luz	Ondas de luz e sua propagação
		Fenómenos óticos
	9.º	Movimentos e forças
Forças e movimentos		
Forças, movimentos e energia		
Forças e fluidos		
Eletricidade		Corrente elétrica e circuitos elétricos
		Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica
Classificação dos materiais		Estrutura atómica
		Propriedades dos materiais e Tabela Periódica
		Ligação química

Quadro II. 1– Domínios e subdomínios por ano de escolaridade MEC (2013)

O **Programa** de Físico-Química do Ensino Básico - 3.º Ciclo. Para o desenvolvimento das competências essenciais definidas no CNEB, para as Ciências Físicas e Naturais propõe-se a organização do ensino das ciências em torno de quatro temas gerais organizadores: *Terra no Espaço*; *Terra em Transformação*; *Sustentabilidade na Terra* e *Viver melhor na Terra* (Figura II.2).

As Orientações Curriculares surgem do documento em que se definem as Competências Específicas para as Ciências Físicas e Naturais no Ensino Básico, tomando-o, por isso, uma referência. É pertinente neste momento justificar o termo orientações curricular em vez de programas, esta inscreve-se na ideia da flexibilização curricular, tentando que o currículo formal possa dar lugar a decisões curriculares que impliquem práticas de ensino e aprendizagem diferentes. Dá-se assim, legitimidade ao conhecimento prático pessoal do professor, à gestão do conteúdo e ao seu papel como construtor do currículo.

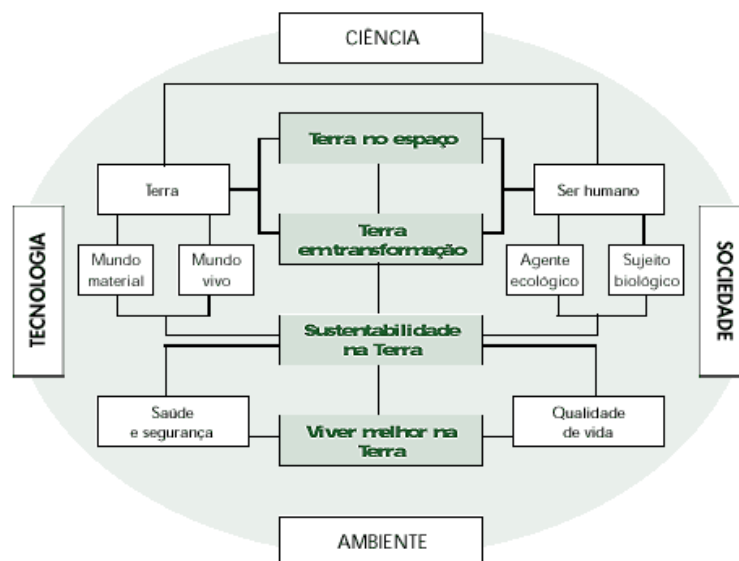


Figura II. 1 Temas organizadores das CFN para o 3.º Ciclo

## II.2. O Ensino Básico Português

A Lei de Bases do Sistema Educativo Português - Lei n.º 46/86, de 14 outubro, (alterada pela Lei n.49/2005 de 30 de Agosto), estabelece o quadro geral do Sistema Educativo Português, este assume que a educação tem um papel fundamental na *formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários* (ponto 4, artigo 2º), *capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva* (pontos 5, Artigo 2º). São objectivos do Ensino Básico *Proporcionar a aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos civicamente responsáveis e democraticamente intervenientes na vida comunitária* (alínea i, Artigo 7º).

O Ensino Básico é estruturado em três ciclos sequenciais, primeiro, segundo e terceiro. O primeiro com quatro anos (do 1.º ao 4.º ano), o segundo com 2 anos (5.º e 6.º anos) e o terceiro com três anos (7.º, 8.º e 9.º anos). Posteriormente seguem-se os cursos de três anos no ensino secundário. Com a idade de 18 anos, ou a conclusão do ensino secundário, os alunos completam a escolaridade obrigatória (Quadro II. 2 EB (Primeiro, segundo e terceiro ciclos) e Ensino secundário).

Esta investigação decorreu com alunos do terceiro ciclo, no oitavo e nono anos.

1.º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 anos.</li> <li>• 1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos.</li> <li>• 6 - 9 anos.</li> </ul>
2.º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 anos.</li> <li>• 5.º e 6.º anos.</li> <li>• 10 - 12 anos.</li> </ul>
3.º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 anos.</li> <li>• 7.º, 8.º e 9.º anos.</li> <li>• 12 - 15 anos.</li> </ul>
Secundário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 anos.</li> <li>• 10.º, 11.º e 12.º anos.</li> <li>• 16 - 18 anos.</li> </ul>

Quadro II. 2 EB (Primeiro, segundo e terceiro ciclos) e Ensino secundário

De acordo com os princípios do Decreto-Lei 6/2001, o Ministério da Educação define o conjunto de competências consideradas essenciais e estruturantes no âmbito do desenvolvimento do Currículo Nacional, para cada um dos três ciclos do ensino básico.

Face a exigências como *...educação base para todos, entendendo-a como o início de um processo de educação e formação ao longo da vida...*, esta permissiva norteou uma reorganização do currículo em torno do que consideram as *...aprendizagens cruciais e aos modos como as mesmas se processam...* (Decreto-Lei 6/2001:258).

Deste modo assistiu-se a uma reformulação do ensino na medida em que foi operacionalizada uma transformação no sentido do desenvolvimento de competências e tipos de experiências a proporcionar por área disciplinar e por ciclo, considerando este como um todo.

Neste sentido ocorreu uma reformulação geral dos programas, baseada na reconsideração do papel que estes desempenham no conjunto das Orientações Curriculares, implicando uma revisão do conteúdo, do estilo e organização.

No 3º ciclo, foi criada a área disciplinar de Ciências Físicas e Naturais, ficando desdobradas em Ciências Naturais e Físico-Química que através dos conteúdos científicos que explora, incide em campos diversificados do saber, pretendendo contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos.

Desde 2013 existem um conjunto de metas curriculares (MEC, 2013) que os alunos devem atingir ao longo do 3.º ciclo do Ensino Básico.

### **II.3. Transição para o Ensino Secundário**

Completando o nono ano de escolaridade, com 15 anos, os alunos transitam do terceiro ciclo para o secundário, o que para a grande maioria implica também uma mudança entre escolas com atores, linguagens e normas diferenciadas. Reúnem-se evidências de que a transição para a secundária constitui um momento socialmente complexo

Uma ideia comum nos dias que correm é a de que, causa e consequência do decréscimo dos “níveis de exigência”, nos ciclos de ensino básico, as reprovações tornaram-se um fenómeno quase residual. O que justifica por si só o nível elevado de reprovações no ensino secundário. Sendo elevado o número de alunos que não conclui o seu estudo no ensino regular, tendo que optar por uma via profissionalizante.

A transição do terceiro ciclo para o secundário representa um passo fundamental nos trajetos de escolaridade, primeiro que tudo, porque implica, para a grande maioria dos alunos, uma opção por um curso de prosseguimento de estudos ou uma via profissionalizante.

É assim aos 15 anos que cabe aos alunos decidirem se enveredam por um curso para prosseguimento de uma carreira científica ou não. Em grande parte essa decisão é influenciada pelos resultados encarados no seu percurso académico no terceiro ciclo. Daí a importância deste estudo ser conduzido nos primeiros anos do ensino da química.



## **CAPITULO III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA**

## **CAPÍTULO III**

---

III.1. Considerações sobre a aprendizagem

III.2. Reflexão prévia sobre os processos de autorregulação da aprendizagem

III.3. O Processo da autorregulação da aprendizagem

III.4. Modelos das fases cíclicas da aprendizagem autorregulada

III.4.1. Fase prévia

III.4.2. Fase do controlo volitivo

III.4.3. Fase de autorreflexão

III.5. O papel das estratégias da autorregulação da aprendizagem

III.6. Componentes da autorregulação da aprendizagem

III.6.1. Dimensão Metacognitiva

III.6.2. Dimensão afetiva

III.6.3. Dimensão social

III.7. Implicações educativas dos processos de autorregulação da aprendizagem

### III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA

Aprender! requer a construção de estruturas, através da reflexão e da abstração. Os problemas que os alunos enfrentam na sua aprendizagem diária não se podem resolver superficialmente com repetições mecânicas de respostas definitivamente corretas. O paradigma construtivista defende que aquilo que é aprendido pelos alunos é fruto de uma construção individual. Nesta leitura do processo de ensino e aprendizagem urge uma educação formal que promova a autorregulação do aluno. Para isso e enquadrada numa perspectiva sociocognitiva, Garcia e Pintrich (1994) consideram que a aprendizagem autorregulada refere-se à monitorização, controle e regulação dos alunos dos seus próprios comportamentos e atividades cognitivas. O regulamento da cognição envolve não só a avaliação cognitiva realizada na tarefa / atividade, mas também o que está relacionado com a afetividade. Este efeito bidirecional entre a regulação cognitiva e afetiva expande o marco da relação entre metacognição e afetividade (Efklides, 2009). Zembylas (2005, 2007), em particular, argumenta que as emoções têm uma influência considerável sobre o que acontece na sala de aula da ciência e para o sucesso da aprendizagem dos alunos em ciência. Assim e considerando-se o contexto sociocognitivo e de acordo com Zimmerman e Martinez-Pons (1990), a construção de aprendizagem autorregulada está intimamente ligada aos pensamentos, sentimentos e ações criadas pelos alunos que de uma forma sistemática levam à concretização dos seus objetivos.

Não basta aprender os conteúdos curriculares formais, mas principalmente poder fazer escolhas críticas, estar preparado para o “novo”, poder agir com autonomia, e saber gerir a informação. A atualidade exige que os indivíduos reflitam, buscando novas soluções e ideias, pois os velhos procedimentos já não atendem às necessidades cambiantes modernas, daí imperativo do pensamento flexível e inovador, capaz de estabelecer soluções (Freire, 2006a, 2006b). No entanto, essas competências só poderão ser estimuladas através da compreensão dos

conteúdos e de processo de ensino/aprendizagem que promova a autorregulação do aluno para aprender. Logo, os alunos devem recorrer a um constante uso de estratégias autorregulatórias, cognitivas, metacognitivas, motivacionais e comportamentais (Schunk, 1994; Zimmerman, 2000a), sendo importante realçar que um sistema integrado cognitivo-afetivo é moldado por relações na sala de aula.

De acordo com o modelo proposto por Zimmerman (2000a) o constructo da autorregulação possui fases, processos e componentes que se integram para produzir os resultados e produtos da aprendizagem. Os alunos podem ser chamados de autorregulados quando são metacognitivamente, motivacionalmente e comportamentalmente mais ativos nos seus processos de aprendizagem. Em suma, estudar a autorregulação dos alunos, compreende estudar as suas dimensões metacognitiva, afetiva e social.

### **III.1. Considerações sobre a aprendizagem**

O processo de aprendizagem é um processo extremamente complexo, pois engloba, tanto noções de base neurológica, assim como os processos psicológicos que estão por detrás do ato de aprender. A par destas dimensões, não se pode olvidar o enquadramento sociológico e antropológico onde ocorre essa ação. A aprendizagem surge da capacidade do sujeito de tomar consciência do entorno e do envolvimento deste. Esta atividade integrada determina e modela como consequência o comportamento do indivíduo, ou seja, o sujeito ao aprender desenvolve novos processos sinápticos, estando subjacentes, a percepção, atenção, motivação, ação, planeamento e pensamento (Squire e Kandel, 2002; Cruz e Fonseca, 2002). No cérebro a atividade e crescimento andam assim de mãos dadas, podendo então dizer-se que o sujeito constrói o mundo e ao mesmo tempo é construídos por ele.

O processo de aprendizagem, segundo o qual o homem constrói o conhecimento, não parte de uma atitude passiva, mas é gerado pela interação (Varela, 2012). O homem é um ser social, dependendo a sua aprendizagem da sua socialização e as emoções começam a ocupar um lugar de destaque, questionando-se por sua vez a suprema racionalidade mecanicista do início do século XX (Damásio, 2001). A aprendizagem passa a ser vista como um processo de aquisição de conhecimentos, competências, atitudes e comportamentos, através do estudo ou da experiência. Aprender é assim um fenómeno de adaptação e como tal retroativo. Ao aprender, o cérebro elabora redes de ideias, e o saber sobre o saber, ou seja, a metacognição, esclarece estas regulações, as quais se tornam facilitadoras do processo de transferência (Giordian, 1998).

Esta aprendizagem incide em dois aspetos importantes, ensinar fatos, o que remete para os conteúdos e ensinar como se aprende, o que remete para as estratégias (Figueira 2006). Diferenciando desta forma, a aprendizagem segundo duas perspectivas. A primeira tem a ver com a aprendizagem que o aluno realiza derivada do seu investimento direcionado e a segunda, das aprendizagens que adquire pela observação dos outros. A segunda forma de aprendizagem adquire, assim, uma importância capital, quando os alunos ao observarem as estratégias utilizadas pelos diferentes modelos (professores, pares) têm a possibilidade de interiorizar conhecimentos que, posteriormente, poderão aplicar na realização das suas tarefas escolares (Rosário *et al.*, 2004). Os alunos contribuem ativamente para o seu comportamento, motivação e desenvolvimento, porém este é balizado pela influência de uma multiplicidade de interações com o ambiente que os rodeia.

Deste modo, aprender a aprender, relaciona-se com a capacidade de utilizar corretamente as estratégias e a reflexão sistemática, sobre os processos de aprendizagem, tendo em conta que estes são sempre de índole pessoal. O seu domínio permite planificar, organizar e rever as próprias atividades de aprendizagem. Nesta abordagem pelo aprender a aprender, surge o conceito de aprendizagem autorregulada.

A aprendizagem académica é reconhecida como fundamental para a integração social e para o desenvolvimento dos alunos. À escola compete, não só produzir conhecimento, mas principalmente, através de uma aprendizagem baseada na compreensão, favorecer a independência, a autonomia e a criatividade dos alunos. Cabe-lhe assim, promover habilidades transversais aos conteúdos curriculares, que capacitem os alunos a gerirem as suas aprendizagens.

Na procura da compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem, a **autorregulação da aprendizagem** apresenta-se como um constructo de grande riqueza e complexidade no campo da educação. Esta acolhe fatores como a metacognição, a afetividade, a perceção da autoeficácia, as estratégias de aprendizagem, a aprendizagem social nas atitudes que fomenta através da observação vicária entre outros. Os quais conduzem a necessária motivação e como consequência a aprendizagem.

Não há nenhuma definição simples e direta, acerca do constructo da autorregulação da aprendizagem, esta implica a aptidão dos alunos para desenvolverem o conhecimento, as competências, estratégias e as atitudes necessárias para incrementar e facilitar as futuras aprendizagens, não só no contexto escolar, mas também nos contextos de vida adjacentes (Zimmerman, 2000a). Esta autorregulação do aluno supõe o domínio e gestão de um conjunto de factores que se apresentam como essenciais de uma aprendizagem de elevada qualidade (Boekaerts, 2005). Esta envolve a interação de conhecimentos, competências e motivação, em que é necessário o planeamento, a organização, o controlo e a avaliação dos processos adotados. Na interação referida dependem as características individuais e contextuais.

Para esta aprendizagem autorregulada concorrem diversos fatores como: - envolvimento nas tarefas; planeamento; gestão de tempo; aplicação de estratégias; criação de ambiente de trabalho produtivo, utilização de recursos; monitorização das realizações; autoavaliação e extremamente importante, a procura de ajuda sempre que necessário. Em associação a estas capacidades, o aluno deverá necessariamente ter interiorizadas crenças positivas acerca da suas

capacidades de realização, bem como valorizar a aprendizagem. Para Rosário (2004:37) a autorregulação da aprendizagem apresenta-se como

*[...] um processo ativo no qual os sujeitos estabelecem os objectivos que norteiam a sua aprendizagem tentando monitorizar, regular e controlar as suas cognições, motivação e comportamentos com o intuito de os alcançar.*

Existem condições necessárias para que o aluno possa autorregular cada uma das dimensões subjacentes à aprendizagem escolar. Assim, o aluno pode escolher entre realizar ou não uma determinada tarefa de aprendizagem, seleccionar as estratégias de aprendizagem mais adequadas, decidir o tempo e o esforço a investir na tarefa, eleger como controlar a sua realização, os resultados da sua aprendizagem e escolher o seu meio ambiente físico e social. Em suma, todos os modelos da aprendizagem autorregulada defendem que compete aos alunos a escolha e o controlo dos seus processos de aprendizagem.

Um aluno autorregulado é operacionalmente definido por Zimmerman (1989, 1994) como aquele que, para rentabilizar a sua aprendizagem, planifica, implementa e controla o seu método de estudo, utilizando estratégias específicas de aprendizagem mediadas pelas suas percepções de autoeficácia. Neste processo são tangíveis aspetos qualitativos e quantitativos, pois envolve tanto os processos que o aluno emprega como a frequência da sua utilização (Zimmerman e Martinez-Pons, 1990).

Entende-se, assim, que estes alunos possam controlar três dimensões da aprendizagem (Pintrich, 1995): - cognição e metacognição, porque interiorizaram um conjunto de estratégias cognitivas e metacognitivas e conseguem aplicá-las num contexto de estudo, além de lhes possibilitar adquirir um conhecimento de si próprios e das exigências de cada tarefa; motivação e os afectos, devido a poderem dominar e alterar as suas crenças motivacionais, nomeadamente as percepções de autoeficácia, a valorização da aprendizagem ou o estabelecimento de objectivos, adequando-as a cada situação e os comportamentos observáveis, que permitem aos alunos criar e organizar os seus espaços de aprendizagem e

de realização das tarefas, possibilitando assim, controlar os meios ao seu alcance.

No entender de Zimmerman e Shunk (2011) um aspeto importante no processo de autorregulação é que este advém de duas fontes primordiais, a dinâmica social e as experiências controladas pelos próprios alunos. Assim, os aspectos sociais, como a modelagem, a procura de informação e o pedido de ajuda, é estudado como um dos aspectos mais evidentes no estudo dos processos autorregulatórios dos alunos. Assim a aptidão do aluno em regular o seu ambiente, como trabalhar isoladamente ou em cooperação, em organizar os seus recursos, quando se torna importante invocar a ajuda de outros, como professores ou colegas, ou outras fontes de informação, é indicativa de uma capacidade para regular o seu ambiente social.

O estudo da autorregulação da aprendizagem ao concorrer para o entendimento dos processos de aprendizagem na sala de aula, indagando a sua dinâmica e os seus resultados, desempenha um papel de realce na percepção e na configuração de ambientes de aprendizagem considerados excelentes.

Tendo em consideração o marco teórico sociocognitivo, o **constructo** da autorregulação da aprendizagem, defendido por Zimmerman e Martinez-Pons (1986, 1988, 1990, 1992) refere-se aos pensamentos, sentimentos e ações desenvolvidos pelos alunos e sistematicamente norteados para a concretização dos seus objectivos. Para atingir esses propósitos os alunos terão de utilizar continuamente, estratégias cognitivas, metacognitivas, motivadoras e comportamentais.

### **III.3. O Processo de aprendizagem autorregulada**

A teoria sociocognitiva de Bandura (1986, 1997a), apresenta-se como referencial teórico para explicar a autorregulação académica dos alunos. A teoria apresenta

uma caracterização muito metódica e demarcada dos fatores, internos e externos, que atuam nos processos de aprendizagem, (...) *comportamento é, pois um produto de duas fontes de influência, a auto-gerada e a externa* (Bandura, 1986:454).

Esta perspectiva, conceptualiza a autorregulação como um processo triárquico de interações recíprocas entre o comportamento, o ambiente e as variáveis pessoais, isto é, a autorregulação compreende, não só as competências comportamentais para lidar com as contingências ambientais, mas também o conhecimento e o sentido próprio de agência para alargar estas competências a outros contextos relevantes.

A perspectiva sociocognitiva assume que a autorregulação assenta numa interação entre três elementos e que estes se influenciam mutuamente. O processo é entendido como cíclico, ou seja, os três factores sofrem modificações durante o processo de aprendizagem e de desenvolvimento do aluno, em consequência da monitorização exercida pelo mesmo (Figura III. 1). É através desta monitorização que o aluno ajusta as estratégias, cognições, afectos e comportamentos de acordo com o seu desenvolvimento, as exigências do contexto e as diferentes estratégias escolares (Bandura, 1986).

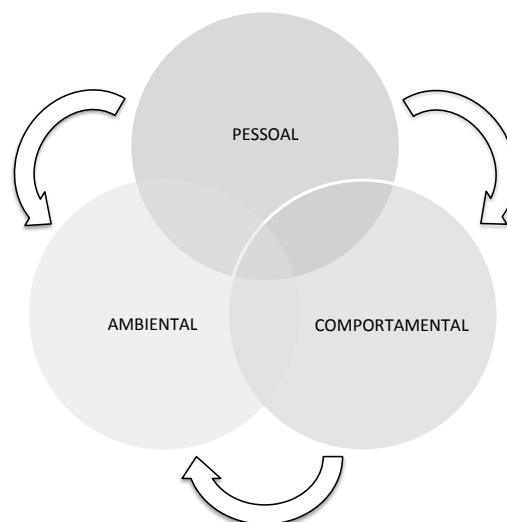


Figura III. 1 Análise triárquica do funcionamento autorregulatório (Bandura 1986)

Bandura (1986), refere no entanto que a reciprocidade triárquica não pode ser entendida como igual, relativamente à intensidade das influências bidirecionais. A influência relativa dos factores comportamentais, pessoais e ambientais varia em função do indivíduo, do comportamento particular que está a ser examinado e da situação específica em que o comportamento ocorre, podendo ser modificada através de:

- esforços pessoais para se autorregular;
- resultados da realização escolar;
- mudanças no contexto ambiental.

Devido às sucessivas modificações que o aluno vai incorporando em resultados de realizações anteriores, a autorregulação da aprendizagem é exposta como um processo cíclico: - a percepção das realizações anteriores induz no aluno os ajustamentos nas estratégias, cognições, afetos e comportamentos de acordo com o seu desenvolvimento, afetando as realizações presentes (Bandura, 1986, 1993; Zimmerman, 1998b, 1994, 2000b).

A teoria sociocognitiva destaca a ação dos agentes socializadores, pais, adultos próximos, pares e professores, na expansão do processo autorregulatório. Concebendo este processo com procedência no manancial social, para depois se transferir para o próprio indivíduo. Desta forma as relações sociais e ambientais afetam o comportamento e os fatores pessoais. Estes por sua vez, produzem efeitos na regulação do ambiente social (Figura III.2).

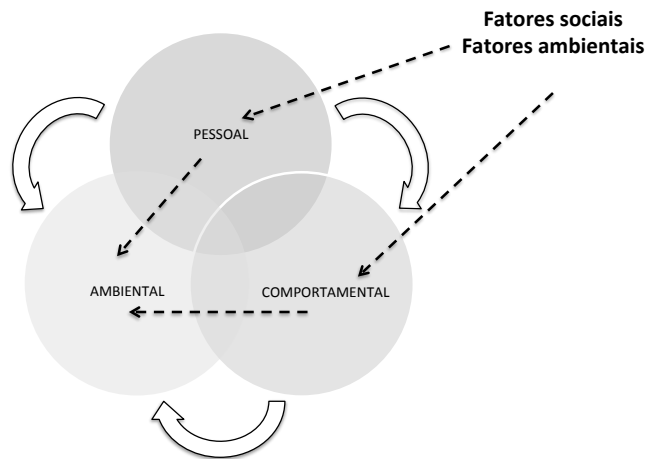


Figura III. 2 Influencia dos fatores sociais e ambientais (Bandura 1986).

O contributo da interação social para ao desenvolvimento da autorregulação é crucial, pois inicialmente o aluno vai interiorizar esta regulação para conseguir regular-se a ele próprio (Bandura 1986,1997a). Assim professores e outros agentes, terão de ter presente que é indispensável ao aluno pedir ajuda sempre que necessite. Em paralelo torna-se pertinente desenvolver a autonomia e a proficiência dos alunos, imprescindível ao seu trajeto escolar e social (Rosário *et al.*, 2006).

Zimmerman (1989) propôs uma formulação para explicar a aprendizagem autorregulada baseada na teoria triárquica sociocognitiva de Bandura (1986), onde era sugerida que os esforços dos alunos para regular a sua aprendizagem, envolviam a regulação das características pessoais, do comportamento e do ambiente.

Assim, em vez de se focarem apenas nas características pessoais dos alunos e/ou do ambiente que os rodeia, realçam que a aprendizagem é um processo que o aluno pode iniciar, desenvolver e controlar. A tónica ultrapassa o determinismo das circunstâncias socioculturais, familiares ou pessoais, para se centrar no papel de agente ativo e diligente do sujeito que assume a iniciativa de controlar as suas ações em maior ou menor grau (Schunk, 1991a, 2001; Zimmerman, 1990ab).

A aprendizagem autorregulada descreve um sistema estruturado de múltiplas dimensões onde são abrangidas componentes pessoais, comportamentais e contextuais e também, como um processo aberto, que prevê atuações cíclicas, por parte do aluno, no desenrolar das fases do processamento de aprendizagem (Zimmerman e Risemberg, 1997a).

A autorregulação é então descrita como o nível em que os alunos participam de maneira ativa na sua aprendizagem, regulando a metacognição, a motivação e o comportamento (Zimmerman, 1989b, 1990b, 2000a):

- Na vertente metacognitiva, os alunos planificam, estabelecem objetivos, organizam, monitorizam e avaliam, no decurso do processo de aprendizagem.
- Quanto aos aspetos motivacionais, cumpre um papel fundamental a autoeficácia e a valorização das atividades académicas.
- Relativamente aos fatores comportamentais, foram identificadas estratégias de seleção, estruturação e criação de ambientes que auxiliam o processo de aprendizagem.

A metacognição diz respeito à autoapreciação cognitiva, isto é, à capacidade que cada indivíduo tem para refletir criticamente sobre o próprio pensamento e cognição. O permite ter noção dos seus conhecimentos e competências e confrontá-los com as exigências da tarefa a realizar, levando-o a optar por determinadas estratégias para a executar. A metacognição permite também refletir sobre os resultados que pretende atingir e ao autocontrolo cognitivo, isto é, à análise sobre o plano estratégico que desenhou, no decorrer da realização de uma tarefa, em função dos objetivos pretendidos. A metacognição é a capacidade que conduz à noção da própria cognição, ao controlo e à monitorização da mesma, tendo em conta as crenças e os conhecimentos sobre os processos psicológicos do próprio e dos outros, que agem e interagem de forma a interferir no envolvimento do aluno na realização das tarefas.

Em suma, a metacognição envolve a tomada de consciência, o conhecimento e o

controlo dos processos cognitivos, representando a capacidade que o indivíduo tem de se conhecer e refletir, permitindo-lhe participar, envolver-se e pensar sobre o que já sabe, promovendo o desenvolvimento de competências (Silva, 2004).

Uma vez que a autorregulação da aprendizagem implica um empenho na realização das tarefas, estas têm que ter valor para quem as realiza, têm que merecer o esforço despendido para a sua realização. Por isso, para que uma ação seja autorregulada tem de haver um motivo que a estimule e a mantenha, para que o esforço se prolongue até se atingir a meta desejada, isto é, tem que ser definido um objetivo a atingir.

Assim, destaca-se o papel da motivação na aprendizagem autorregulada. Esta componente envolve alguns fatores determinantes, como as crenças de autoeficácia, que o aluno constrói ao longo do seu percurso escolar sobre as suas competências e aptidões, sobre as expectativas de sucesso e as percepções de controlo, sobre as atribuições das causas dos seus insucessos, sobre o próprio valor da aprendizagem, da escola e de si mesmo, e os sentimentos positivos e negativos que resultam dos seus processos de autoavaliação, que influenciam a sua motivação para aprender (Silva, 2004).

Para Bandura (1986, 2002), o sistema pessoal de crenças é um aspeto crucial da adoção de uma ação autorregulada, pois se o aluno não acredita que pode agir de forma a atingir as aspirações pessoais, nada faz para mudar o seu caminho. O aluno tem que ser capaz de ter algum controlo sobre a sua própria ação, de fazer opções e de perseguir objetivos em função dos seus próprios interesses, afetos, emoções e valores, de persistir e de se esforçar para vencer as dificuldades e obstáculos.

Por último, a autorregulação de uma ação tem uma componente comportamental, pois exige que o aluno escolha as estratégias e os métodos que julga mais eficazes, experimente os procedimentos possíveis para as conduzir e conjugue recursos pessoais, materiais e sociais na realização do plano desenhado, fazendo

alterações e correções quando os resultados não forem os pretendidos – é importante, em primeiro lugar, saber o que fazer e como fazer, mas por si só não é suficiente, é preciso realizar as tarefas e assimilar os procedimentos adequados para as mesmas e corrigir os que não possibilitem alcançar os resultados esperados (Silva, 2004). No entanto, segundo Silva (2004) só a prática continuada das estratégias permite tornar o seu uso eficaz. Shunk (1994) adianta que um aluno é considerado autorregulado quando na sua atitude perante o estudo controla as suas ações, cognições, intenções e afetos relativos às suas realizações comportamentais.

Em termos educativos e em contexto escolar, a aprendizagem autorregulada deve ser considerada como um processo transmitido culturalmente para incrementar e orientar o desenvolvimento da aprendizagem. Com base na perspetiva sociocognitiva, foi selecionado o modelo cíclico da aprendizagem autorregulada desenhada por Zimmerman (1998, 2000a, 2002a).

#### **III.4. Modelo das fases cíclicas da aprendizagem autorregulada**

Considerando o marco teórico sociocognitivo, a autorregulação da aprendizagem é exibida como um conjunto de processos triárquicos, proactivos e reativos. Estruturalmente adequados para a consecução de objectivos pessoais dos alunos, bem como um ciclo onde o feedback das execuções anteriores é usado pelo aluno para efetuar os ajustamentos convenientes no decurso das tarefas que está a desenvolver. Estas adaptações nas estratégias, cognições, afectos e comportamentos, mostram-se fundamentais. Devido à versatilidade dos fatores pessoais, comportamentais e ambientais, durante as aprendizagens e as realizações escolares. Esta instabilidade de factores solicita do aluno uma contínua monitorização do seu processo de aprendizagem.

Dos vários modelos da aprendizagem autorregulada, sustenta esta investigação, o modelo de Zimmerman (2000a, 2002a), porque sob o ponto de vista da

perspectiva sociocognitiva, o processo cíclico natural da aprendizagem autorregulada está bem descrito no modelo das três fases da autorregulação. O processo decorre em três fases fundamentais: fase **prévia**, fase do **controlo volitivo** e fase de **autorreflexão** (Figura III. 3)

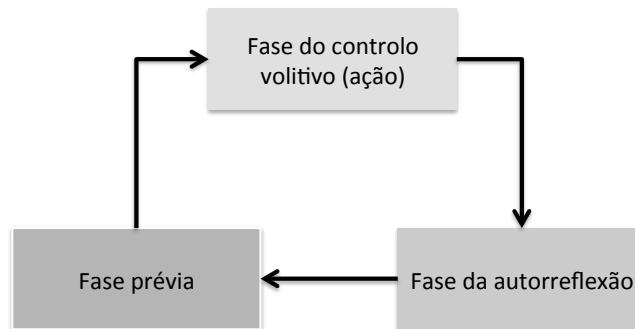


Figura III. 3 Fases do ciclo de aprendizagem autorregulada (Zimmerman, 2000a, 2002a)

A fase prévia é aquela que precede à realização, esta fase é relativa aos processos que precedem o esforço dedicado à aprendizagem, ou seja, o processo através do qual o aluno estabelece para si objetivos desafiadores e exequíveis a curto prazo e simultaneamente o aluno avalia a sua capacidade. Esta fase é influenciada pelos constructos motivacionais, como a autoeficácia e a valorização da aprendizagem.

A fase do controlo volitivo ou da ação, é relativa aos processos que ocorrem durante a aprendizagem e que afectam a atenção e as ações implementadas nesse sentido, como controlo da cognição, da emoção e da motivação, e ainda controlo do ambiente e dos outros. Esta fase envolve a adopção de estratégias adequadas para concretizar os objetivos definidos na fase anterior, como gerir o tempo, controlar o comportamento e o ambiente físico.

A fase de autorreflexão, são as reações do sujeito uma vez terminada a tarefa, ou seja, surge após a realização. Aqui o aluno avalia a eficácia das estratégias de aprendizagem utilizadas para atingir os seus objetivos, fazendo os ajustes que considera necessários. Este processo de autorreflexão por sua vez influencia a

fase prévia seguinte, nomeadamente a qualidade e quantidade do esforço posterior a depender e no tipo de estratégias de aprendizagem a utilizar, completando-se assim, o ciclo autorregulatório (Zimmerman, 2000a).

Estas fases são separadas apenas por uma questão didática, pois na verdade elas interagem dinamicamente em várias direções e no tempo. Isto quer dizer que não existe um limite rígido, uma relação linear entre elas, mas antes, bastante flexível, o que significa que o aluno pode operá-las de acordo com as suas necessidades, em várias direções e ou a um só tempo. Como a autorregulação é um constructo, as suas etapas não podem ser verificadas diretamente, mas somente a partir de comportamentos ou inferências.

Devido à natureza cíclica do processo, a fase de autorreflexão por sua vez influi na fase seguinte, designadamente, na qualidade e quantidade do esforço a utilizar e no tipo de estratégias de aprendizagens a aplicar, perfazendo-se desta forma, o ciclo autorregulatório (Rosário *et al.*, 2003; Zimmerman, 2000a).

#### **III.4.1. Fase prévia**

A primeira fase, chamada de fase prévia, é a fase em que o aluno escolhe o *que vai fazer* e qual a meta que pretende atingir. Esta fase é influenciada pela análise da tarefa e por crenças motivacionais.

*Para que os estudantes estejam ativamente envolvidos no processo educativo, é necessário que valorizem a aprendizagem e o desempenho bem sucedido mesmo relativamente a atividades que não considerem interessantes (Sá et al., 2004:64).*

Em relação à tarefa (trabalho, estudo, exame) destaca-se o estabelecimento de objetivos, na medida em que o aluno projeta determinado resultado a alcançar, e o planeamento, no qual se inclui todos os esforços desencadeados no sentido de

escolha de estratégias e métodos de aprendizagem. Porém o aluno só desencadeia estes procedimentos, se nos seus julgamentos se sentir motivado para tal. Assim na fase prévia e como crenças motivacionais, destaca-se a percepção de autoeficácia e o valor da aprendizagem, que afetam esse mesmo processo (Zimmerman, 2000a).

A autoeficácia refere-se às crenças pessoais dos alunos sobre a sua capacidade para aprender ou realizar com sucesso as tarefas escolares (Bandura, 1993). As crenças de autoeficácia permitem ao aluno manter elevadas expectativas sobre realizações posteriores. Assim, neste contexto, uma maior percepção de autoeficácia leva-o a estabelecer objectivos mais ambiciosos e a seleccionar estratégias de aprendizagem adequadas para alcançar esses mesmos objectivos (Zimmerman, Bandura e Martinez-Pons, 1992).

O constructo da autoeficácia tem um historial iniciado com Bandura (1977b) e prolongado no tempo pelo mesmo autor, onde contextualiza a autoeficácia no centro de uma teoria de agência pessoal e colectiva, que atua em consonância com outros agentes sociocognitivos na regulação das aquisições e do bem estar dos indivíduos (Bandura, 1997a,b). Numa perspectiva abrangente, Bandura (1997a) apresenta um espectro do comportamento humano onde as crenças que os indivíduos concebem acerca de si próprios são as componentes essenciais no exercício do controlo e da agência pessoal. Esta perspectiva considera os indivíduos como sendo simultaneamente produtos e produtores do seu ambiente e do seu sistema social, isto é, agentes quando interferem no seu meio ambiente e objetos quando refletem e agem sobre si próprios. Para Bandura (1997a:3) o conceito de autoeficácia relaciona-se com: *Crenças na capacidade própria para organizar e implementar o curso das ações requeridas para produzir determinados resultados.*

Quanto mais forte for a percepção de autoeficácia mais vigoroso e persistente será o esforço. Aqueles que se julgam incapazes de lidar com as exigências da situação evitam envolver-se nela com as mais variadas justificações. Comparados com alunos que questionam as suas capacidades para aprender, aqueles que

exibem uma percepção elevada de autoeficácia face às tarefas escolares, são mais participativos, trabalham mais, persistem mais na tarefa quando confrontados com dificuldades e alcançam níveis mais altos de realização (Pintrich e Schrauben, 1992; Schunk, 1982, 1985).

Este comportamento de realização, por sua vez, atua sobre as variáveis pessoais, pois ao mesmo tempo que o aluno progride numa tarefa, faz um registo mental da sua evolução e este registo, transfere-lhe um sentimento de que é capaz de aprender, intensificando, por esta via, as suas percepções de autoeficácia nessa atividade e em tarefas semelhantes (Bandura, 1986, 1997a; Schunk, 1996).

As crenças de eficácia, por conseguinte, são a razão principal da ação dos sujeitos, firmando-se como um elemento crucial de atividade humana, da capacidade para agir com intenção e de exercer controlo sobre o ambiente e as estruturas sociais em que se está inserido.

#### **III.4.2. Fase do controlo volitivo**

Existe a necessidade do aluno se apropriar dos objetivos, valorizando-os e estabelecendo-os como seus, esta valorização da aprendizagem, alicerçada em sentimentos de autoeficácia, legitimam a ação, designada por fase do controlo volitivo. Para esta fase concorrem dois processos importantes, a seleção de estratégias e a automonitorização.

Na seleção de estratégias, estão sinalizados processos que ajudam o aluno a centrar a atenção na tarefa de aprendizagem e a melhorar a sua realização escolar. A focalização da atenção, permite ao aluno, a concentração nas tarefas, evitar factores distratores e outros acontecimentos exteriores à tarefa que está a desenvolver. Estudos realizados evidenciaram que este conhecimento é primordial para um estudo eficaz (Corno, 1993; Weinstein, Schulte, e Palmer, 1987). Os alunos com baixo rendimento escolar distraem-se mais facilmente e

tendem a centrar-se mais nos erros cometidos, do que os alunos que apresentam um elevado rendimento escolar (Heckhausen, 1991; Corno, 1993). As estratégias de aprendizagem relacionadas com uma determinada tarefa, ajudam a dividir uma tarefa nas suas partes essenciais, reorganizando-as num todo coerente.

A automonitorização é considerado como crucial para a autorregulação, uma vez que informa o aluno acerca dos seus progressos e retrocessos face a um determinado critério de referência, como sejam as classificações, os objectivos escolares definidos bem como o sucesso escolar dos pares e com os quais os mesmos se comparam.

### **III.4.3. Fase da autorreflexão**

Em resultados das ações desencadeadas na fase do controlo volitivo, há a necessidade de proceder a uma avaliação do processo e dos resultados, comparando-os com os objetivos definidos. A autoavaliação das realizações escolares é habitualmente um dos processos autorreflexivos iniciais, ocorridos nesta fase, envolvendo a comparação da informação automonitorizada com algum objectivo educativo concreto. Por exemplo, quando os alunos comparam as suas respostas erradas no exercício escrito com a grelha de correção dada pelo professor (Rosário, 1999). Os alunos autorreguladores na ausência de indicadores formais, quando pretendem avaliar o seu nível de sucesso escolar o mais objectivamente possível, comparam os seus resultados escolares com os dos pares (Zimmerman, 1990a, 1994). Este processo atribucional é essencial à autorreflexão. As atribuições dos resultados obtidos ao trabalho despendido ou às estratégias de aprendizagem usadas são mais eficazes pelo facto de que mantêm a motivação e a percepção de autoeficácia. Os alunos autorreguladores eficazes atribuem os seus insucessos a uma utilização inadequada das estratégias de aprendizagem e não à sua capacidade (Zimmerman e Kisantas, 1997).

As atribuições causais centradas na estratégia de aprendizagem não estão apenas relacionadas com as autorreações dos alunos, mas também os ajudam na identificação da origem das suas falhas no processo de aprendizagem e subsequente adaptação das suas estratégias de aprendizagem (Zimmerman e Martinez-Pons, 1992).

A literatura refere que as atribuições dos sucessos e fracassos na utilização de estratégias de autorregulação estão relacionadas com emoções positivas, enquanto que as atribuições dos resultados escolares à capacidade cognitiva se relacionam com emoções negativas. As emoções positivas promovem crenças positivas sobre si mesmo como aluno, desenvolvem as percepções de autoeficácia (Zimmerman e Martinez-Pons, 1992), a orientação para objectivos de aprendizagem (Dweck, 1986) e o interesse intrínseco pelas tarefas escolares (Zimmerman e Kisantas, 1997).

Em suma, a fase prévia da autorregulação prepara o aluno e influencia a fase de controlo volitivo, que por sua vez, afecta os processos utilizados durante a fase de autorreflexão. Estes influenciam o processo da fase prévia, tendo um enorme impacto sobre as ações futuras do aluno e a qualidade da sua autorregulação da aprendizagem.

### **III.5. O papel das estratégias de autorregulação da aprendizagem**

As estratégias de autorregulação da aprendizagem, como já destacado, são uma componente importante para o entendimento do processo autorregulatório dos alunos. O uso de estratégias de autorregulação da aprendizagem, é atualmente concebida como fundamental, não só para os alunos nortear a sua progressão ao longo da escolaridade, mas também para afirmar a sua formação posterior. O termo estratégia propriamente dito, refere-se à implementação de um conjunto de procedimentos para atingir um objetivo. Neste contexto específico, o da aprendizagem, estratégia é uma sequência de procedimentos organizados para

alcançar uma determinada aprendizagem. Sob a égide da teoria sociocognitiva de Bandura, que nos aclara a autorregulação da aprendizagem, toma-se a definição de estratégias de autorregulação como: [...] *as ações e processos dirigidos para adquirir informação ou capacidades que envolvem agência, propósito e percepções instrumentalizadas pelos alunos* Zimmerman (1989b: 329).

Durante a sua experiência académica todos os alunos fazem uso em maior ou menor escala de estratégias para regular a sua aprendizagem. Esta regulação pode referir-se à sua cognição, no momento de resolver um problema, mas também pode estar relacionada com aspetos como a gestão do tempo e do ambiente de aprendizagem. Estas estratégias, incluem métodos para organizar e transformar a informação, auto-consequências, procura de informação e pesquisa ou o uso da memória.

As estratégias de aprendizagem são o meio para os alunos transformarem as suas capacidades cognitivas em competências académicas.

Os alunos com alto desempenho académico caracterizam-se por regular a sua aprendizagem, gerindo-a e controlando os processos que lhe estão subjacentes. Esta gestão e controlo da aprendizagem impões a necessidade do aluno dispor a ampliar competências e saberes que lhe permitem atuar de uma maneira independente e autorregulada ao longo de toda a escolaridade. Destas capacidades e conhecimentos distingue-se pela sua particular importância, os conhecimentos estratégicos e as estratégias de aprendizagem. Ou seja, a forma como os alunos tratam e processam a informação que lhes é proporcionada no contexto escolar e representa um dos fatores que mais concorrem para distinguir os estudantes de alto e baixo rendimento escolar.

Os alunos de alto rendimento caracterizam-se por autorregular a sua aprendizagem, gerindo-a e controlando os processos que lhe estão subjacentes. Esta gestão e controlo da aprendizagem impõe a necessidade do aluno dispor e ampliar competências e saberes que lhe permite atuar de uma maneira independente e autorregulada ao longo de toda a escolaridade. Os alunos

autorregulados são na maioria das vezes identificados de forma segura pelos seus professores, são aqueles que estão atentos na aula, são portadores do seu material escolar, aportam dados à informação, vão mais além do conhecimento trabalhado em aula, atingindo um grau de profundidade acima daquilo que é exigido e fazem-no com uma motivação intrínseca. Em resultado desse envolvimento obtêm as melhores classificações. Estes alunos utilizam na sua aprendizagem estratégias específicas para alcançar aqueles objetivos que traçam para si próprios, objetivos estes alicerçados nas suas percepções de autoeficácia.

Embora estas estratégias possam ser iniciadas através do ensino na sala de aula, torna-se óbvio que terão de ser controladas pelos alunos a partir dos seus processos mentais, da definição de objetivos, das emoções e da sua percepção de autoeficácia. Este controlo permitirá que os alunos usem as diversas estratégias de aprendizagem de uma maneira flexível, o que se pretende é que o aluno saiba adequar as estratégias em função das tarefas e dos seus objetivos. O aluno neste contexto tem primeiro que se conhecer a si próprio como processador de informação, isto é, ter consciência das suas características, conhecer a exigência da tarefa, a sua especificidade e finalidade, atuando posteriormente de acordo com os juízos construídos por si em relação à tarefa que tem de resolver, o que possibilita a escolha e formação de estratégias que melhor conduzam aos objetivos pretendidos.

Deste modo e no entender de Zimmerman (1989a), os professores e educadores deveriam ter em atenção que é reconhecido o consenso em relação à importância do papel exercido pelas estratégias de aprendizagem. Logo, deveriam identificar alunos com dificuldades no processamento cognitivo da informação e exercitá-los no uso de estratégias. Estudos realizados nesta área indicam que a aprendizagem e treino das estratégias autorregulatórias podem ajudar a incrementar o rendimento escolar, aumentar a percepção das crenças de autoeficácia e facultar o crescimento do controlo pessoal sobre o comportamento e ambiente. Desta forma, torna-se necessário que o ensino dessas estratégias, nas distintas disciplinas que formam o currículo escolar, seja uma das principais preocupações dos professores e educadores.

Porém é imperativo considerar que embora essas mesmas estratégias possam ser iniciadas em sala de aula, terão sempre que ser norteadas e enquadradas no processo triárquico do processo autorregulatório, com o controlo da fase inicial, isto é no estabelecimentos de objetivos e nas percepções de autoeficácia (Zimmerman, 1989a). Resultante dos estudos realizados dentro da perspectiva sociocognitiva, Zimmerman e Martinez-Pons (1986) enumeraram um conjunto de estratégias de aprendizagem, descritas no e identificadas como fundamentais para a dinâmica autorregulatória (Quadro III. 1).

Estas estratégias têm como objetivo aumentar a atividade autorregulatória dos alunos face à sua regulação pessoal, ao seu comportamento e ao seu ambiente de aprendizagem, podendo desta forma, serem interpretadas a partir da teoria do comportamento autorregulado de Bandura (1986).

Assim as estratégias de organização e transformação da informação, repetição e memorização, estabelecimento de objetivos e planificação, ao permitir que os alunos potencializem as suas capacidades de gestão, focam-se no melhoramento da sua capacidade de regulação pessoal. Estratégias como a autoavaliação ou as auto-consequências têm por finalidade aumentar o comportamento funcional dos alunos, e por ultimo, as estratégias de estruturação ambiental, procura de informação, revisão e procura de ajuda pessoal, optimizam o ambiente direto de aprendizagem dos alunos.

<b>Estratégias de autorregulação</b>	
1	Autoavaliação
2	Organização e transformação
3	Estabelecimento de objetivos e planeamento
4	Procura de informação
5	Supervisão e registos
6	Estrutura ambiental
7	Auto-consequências
8	Repetição e memorização
9	Procura de ajuda (pares)
10	Procura de ajuda (professor)
11	Procura de ajuda (adultos)
12	Revisão de dados (apontamentos)
13	Revisão de dados (exercícios)
14	Revisão de dados (manual)

Quadro III. 1 Estratégias de autorregulação da aprendizagem (adaptado de Zimmermam e Martin-Pons, 1986)

Os alunos podem adquirir informação sobre as estratégias a partir das suas experiências de aprendizagem, podem também ser orientados na sua descoberta pelos professores / educadores e pelos seus pares. Igualmente, um fator principal das estratégias de aprendizagem e de grande importância para os professores e educadores é a crescente oportunidade e viabilidade de poderem ser ensinadas e exercitadas com os alunos. Esta prática pode promover a motivação forte para a aprendizagem, contudo deve ter em consideração os seguintes pressupostos:

- A apresentação de uma estratégia deve ser assistida com uma explicação acerca de, como se utiliza, para que se utiliza e quando se utiliza;
- É adequado, sempre que possível, realizar ensaios de utilização da estratégia aplicados a um determinado conteúdo de aprendizagem que revele ao aluno as vantagens do seu uso e, por fim;
- Uma exemplificação que aborde uma história / episódio em que sejam discutidos e realçados os efeitos eficazes da utilização da estratégia,

sabendo-se que, normalmente, tem um resultado muito positivo junto dos alunos.

Os desafios que os alunos enfrentam diariamente não se podem camuflar debaixo de falsas aprendizagens decorrentes de memorização de respostas definitivamente certas. O paradigma construtivista defende que aquilo que é aprendido pelos alunos é fruto de uma construção individual, destacando o papel do aluno como agente do seu próprio processo de aprendizagem. Assim a educação formal deve promover nos alunos estratégias de autorregulação da sua aprendizagem, competências estas fundamentais, não só para os alunos guiarem a sua própria progressão ao longo da sua vida académica, como assegurar uma postura de aprendizagem e continuidade formativa ao longo da vida. O processo de ensino/aprendizagem dessas estratégias deve ser realizado, sempre que possível, em contexto de sala de aula e inserido no currículo da disciplina.

A atualidade exige uma postura de continuidade de aprendizagem ao longo da vida. Os indivíduos têm que refletir, procurar novas soluções e ideias pois os velhos procedimentos já não atendem às necessidades de alterações constante desta era moderna, daí o imperativo do pensamento flexível e inovador, capaz de estabelecer soluções (Freire, 2006a). No entanto essas competências só poderão ser estimuladas através da compreensão dos conteúdos, e de um processo de ensino/aprendizagem que promova a autorregulação do aluno para aprender.

### **III.6. Componentes da autorregulação da aprendizagem**

Na perspectiva sociocognitiva os alunos autorregulados são aqueles que no seu comportamento de estudo, regulam não só as suas ações, mas também os seus motivos subjacentes, ou seja, as suas cognições, intenções e afetos relativos às suas realizações comportamentais. Para a compreensão do constructo de autorregulação da aprendizagem, reflete-se sobre a capacidade do aluno ser ativo

durante a sua aprendizagem, exercendo controlo sobre o processo metacognitivo, os aspectos afetivos e sociais.

O processo metacognitivo, envolve o conhecimento, controlo e monitorização da sua própria cognição. Esta reflexão metacognitiva, no esforço mental do conhecimento pessoal, no estabelecimento de objetivos, na escolha de estratégias, na automonitorização e autoavaliação, acomete com o propósito do aprender a aprender. Este processo metacognitivo de reflexão pode tornar os indivíduos mais responsáveis, assim como agentes mais ativos do próprio comportamento (Arándiga e Tortosa, 2000). Este processo da autorregulação, não se enquadra no entanto só no campo cognitivo, mas também no campo afectivo. Destacando-se a percepção de autoeficácia revelada pelos alunos e a valorização da aprendizagem. O vínculo que os processos autorregulatórios criam com os processos pessoais, como a aptidão do aluno em decidir quando é conveniente desenvolver trabalho isoladamente ou com os outros, ou pedir ajuda, quando se torna necessário invocar a cooperação dos professores, dos colegas ou outras fontes de informação é indicativa de um comportamento capaz de regular o seu comportamento nos seu aspectos sociais.

Pela sua importância para o constructo da autorregulação e também porque se utilizam estes domínios como cerne de toda a investigação, dedica-se mais algumas páginas à sua análise.

### **III.6.1. A dimensão metacognitiva**

O processo metacognitivo, a par dos aspectos afetivos e sociais são entendidos como patamares de suporte de aprendizagens eficazes. Esta orientação levanta novas perspectivas, desafiando algumas situações de práticas de ensino e aprendizagem predominantes. Este paradigma da educação atual, reflete o facto de cada um dos atores intervenientes no processo de aprendizagem desenvolver

a sua concepção pessoal do mundo, a partir das reflexões que fazem sobre as próprias experiências.

O processo metacognitivo constitui-se como um recurso cognitivo, uma metodologia simbólica, que ajuda a gerir a informação que o indivíduo necessita para a resolução de um determinado problema, funciona como um processo de atenção seletivo, interno e por isso regulador. É considerado como aquele que presta atenção à melhoria dos processos de aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, conduz à melhoria do desempenho escolar. A metacognição serve, segundo (Doly, 1999) para:

- Construir conhecimentos e competências com mais oportunidade de êxito e transferibilidade;
- Aprender estratégias de resolução de problemas que favoreçam o sucesso, a transferência e também a autorregulação;
- Ser mais autónomo na gestão das tarefas e nas aprendizagens;
- Desenvolver uma motivação para aprender onde o próprio sujeito e a aprendizagem são igualmente valorizados.

A dimensão metacognitiva da aprendizagem autorregulada, e os atuais processos de aprendizagem que os alunos empregam devem ser reconhecidos sempre que possível (Thomas *et al.*, 2008) e os mesmos devem fazer parte de uma estratégia consertada. Esta relaciona-se com a capacidade de utilizar corretamente as estratégias e a reflexão sistemática sobre processos de aprendizagem, tendo em conta que estes são sempre de índole pessoal.

A metacognição, envolve não apenas a regulação da cognição, mas também a regulação do processo afetivo, onde sentimentos e emoções estão presentes (Efklides, 2009). A metacognição é então entendida como a capacidade de conhecer, analisar e controlar os próprios mecanismos de aprendizagem, onde se incluem também os conhecimentos e o controlo dos factores pessoais, entre os quais se destaca a autoeficácia (Monereo *et al.*, 2004). As estratégias

metacognitivas estão presentes, quando o aluno tem consciência do exercício cognitivo e da capacidade para alterar a sua conduta, tendo como objetivo conseguir determinadas metas de aprendizagem. O que se pretende é que o aluno saiba adequar as estratégias em função da tarefa e dos seus objetivos. O aluno neste contexto tem primeiro que se conhecer a si próprio como processador da informação, isto é, ter consciência das suas características, conhecer a exigência da tarefa, a sua especificidade e finalidades, atuando posteriormente de acordo com os juízes por si construídos em relação à tarefa.

O processo metacognitivo identifica o ser humano como processador cognitivo, tendo por base as variáveis relacionadas com a pessoa, a tarefa, as estratégias e a situação (Flavell, 1979). Os conhecimentos metacognitivos são assim construídos e transformados, através de experiências conscientes, com metas cognitivas e ações planificadas. Deste modo, quanto maior a capacidade metacognitiva do aluno, mais autorregulado ele se torna como aprendiz e mais profunda será a sua capacidade de processar informação (Bertolini e Silva, 2005).

A metacognição relaciona-se assim com a capacidade de refletir sobre os próprios processos de pensamento, ou seja, por outras palavras, a capacidade de conhecer sobre o conhecer, que se refere ao conhecimento e regulação das próprias cognições (conhecimento autorreflexivo) e processos mentais, estando implícito o controlo deliberado e consciente da própria atividade cognitiva.

Neste contexto reforça-se novamente que o desenvolvimento metacognitivo pode constituir um elemento relevante para tornar acessível a aprendizagem das ciências (White, Frederiksen e Collins, 2009), permitindo ao aluno ir mais além na sua forma de fazer ciência, com maior autonomia e autorregulação.

O seu domínio permite planificar, organizar e rever as próprias atividades de aprendizagem, destacando-se, para o seu estudo:

- O estabelecimento de objetivos e planeamento – o aluno enceta uma planificação de ações onde se estabelecem metas de aprendizagem, envolve a percepção dos fins a alcançar.

- A escolha de estratégias - na atuação do aluno, este deve saber seleccionar a estratégia adequada em cada momento e observar se é capaz de comprovar a eficácia da estratégia utilizada.
- A automonitorização; das próprias atividades ou regulação, onde se rectifica caso não se consiga os objectivos propostos.
- A autoavaliação - na verificação dos resultados, onde avalia o grau de consecução dos mesmos.

### **III.6.2. A dimensão afetiva**

Se a dimensão cognitiva corresponde aos elementos estruturais que explicam como uma pessoa aprende, sendo que o ato ou processo de conhecer e inclui fatores como a atenção, a percepção, a memória, o raciocínio, o juízo de valor, a imaginação, o pensamento e o discurso. A dimensão afectiva, expressa o factor energético no ato de aprender (Batista, 2003).

*Os alunos motivados demonstram comportamentos e pensamentos que optimizam a aprendizagem e o desempenho, tais como tomar iniciativa, enfrentar o desafio ou utilizar estratégias de resolução de problemas. Expressam também afectos positivos face à aprendizagem, como entusiasmo, curiosidade e interesse. Esses são os alunos que farão um percurso escolar mais longo, aprenderão mais e se sentirão melhor consigo mesmos (Skinner e Belmonte, 1993 apud Lemos, 2005:193).*

Os aspectos afetivos e emocionais, especificamente as motivações, determinam assim o grau de autorregulação apresentado pelos alunos. Damasio (2010) distingue entre sentimento como percepções que acompanham ideias e modos de pensamento, e emoções como percepções do que o corpo faz em simultâneo com o sentimento. Neste estudo refere-se a afeto para descrever tanto emoção como sentimento.

Durante muito tempo as emoções foram analisadas como opostas à razão, considerando a razão como uma das capacidades mais completas da espécie humana e por sua vez completamente independente das emoções (Santos, 2007). Hoje em dia cresce o interesse no estudo desta dimensão afetiva e das suas implicações na aprendizagem. Segundo Damásio (2001), o mais provável é que a emoção auxilie o raciocínio, em particular quando se trata de questões pessoais e sociais que envolvem risco e o conflito.

A persistência, o empenho e os objetivos traçados, são frutos das expectativas de desempenho que os alunos possuem em função da autoavaliação que fazem das suas capacidades, ou seja, da consciência que têm da sua autoeficácia, da importância que atribuem à aprendizagem, da percepção que possuem acerca das tarefas, das causas que atribuem aos acontecimentos e da construção de significados decorrentes das interpretações subjetivas, construídas a partir das suas experiências.

A afectividade é assim, a parte do psiquismo humano mais abrangente, na atividade pessoal, sendo considerada como uma categoria geral, cujas componentes se enquadram nas atitudes e valores, o comportamento moral e ético, o desenvolvimento pessoal, as emoções, os sentimentos, a motivação a autoestima, a atribuição e o autoconceito (LaFortune e Pierre, 1996).

Os aspectos de autorregulação afectiva relacionam-se deste modo, com a autoavaliação que o aluno faz da sua descrição e da sua aceitação. Um indivíduo que gere este sistema de forma operacional tem com certeza, uma auto-compreensão forte quanto à sua autoestima (Arándiga e Tortosa, 2000). Ainda que esta informação emotiva sobre as experiências metacognitivas, não seja um saber sobre as estratégias de avaliação, mais sim sobre experiência emocional, torna-se importante que o sujeito saiba o que deve fazer para se avaliar, no seu desempenho e reconhecer quais os momentos em que deve fazer um exercício de reflexão (Quaas *et al.*, 2004).

No contexto escolar, um aluno motiva-se a envolver-se nas atividades de aprendizagem caso acredite que com seus conhecimentos, talentos e habilidades, poderá adquirir novos conhecimentos, dominar um conteúdo e assim melhorar. Assim, esse aluno selecionará as atividades e estratégias de ação que, segundo prevê, poderão ser executadas e abandonará outros objetivos ou cursos de ação que não lhe representem incentivo, porque sabe que não os poderá implementar. Os alunos irão motivar-se e envolver-se em situações de aprendizagem em que considerem que as suas competências, habilidades e talentos serão postas em evidência. Com fortes crenças de autoeficácia, o esforço estará presente ao longo de todo o processo, de maneira persistente, mesmo que surjam dificuldades e contrariedades. As emoções e sentimentos constituem aspectos centrais na regulação biológica e estabelecem uma ponte entre os processos racionais e os não racionais (Santos, 2007). Izquierdo (2013) considera que fazer ciência é emocionante porque é a expressão do desejo de conhecer e compreender o mundo em que vivemos.

Bandura (1986) considera que os julgamentos de autoeficácia atuam como mediadores entre as reais capacidades dos alunos, como aptidões, conhecimentos e habilidades e a própria *performance*, como ilustrado na Figura III.4

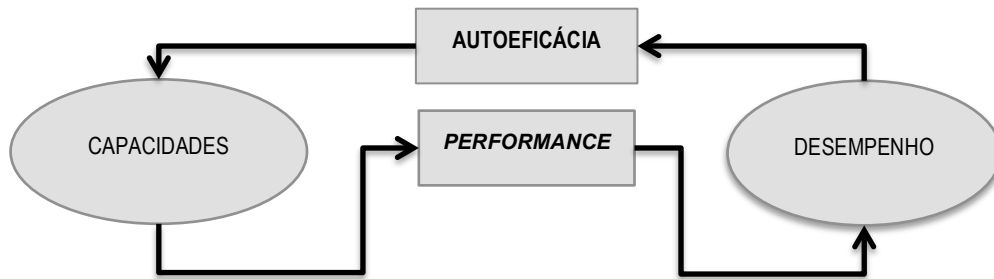


Figura III. 4 A autoeficácia como *mediadora* entre capacidade e desempenho

Os resultados com professores em formação tanto em primária (Brígido *et al.*, 2013b) como em secundária (Borrachero *et al.*, 2013; Costillo *et al.*, 2013), indicam que no ensino da biologia a autoeficácia não tem influencia nas emoções. Ao contrário, a autoeficácia influencia sim, nas emoções no ensino da física e química (Brígido *et al.*, 2013b; Borrachero *et al.*; 2013, 2014).

Sendo a autoeficácia uma das dimensões com lugar de destaque nesta investigação, torna-se pertinente a exploração de fatores e implicações a ela associada, tendo sempre como referencial, o marco teórico sócio cognitivo. Na perspectiva sociocognitiva, os alunos consciencializam-se da sua autoeficácia através de quatro fontes: - do êxito ou fracasso das suas realizações; da observação vicariantes; de formas de persuasão e da ansiedade face a uma tarefa (Bandura, 1997a; Schunk, 1994; Usher e Pajares, 2006;).

A primeira, e a mais preponderante fonte das percepções de autoeficácia do alunos, é o significado que estes atribuem aos resultados *das suas realizações* intencionais ou das suas experiências com sucesso. O sentimento de êxito ajuda no incremento das crenças de eficácia e o fracasso na sua redução. Assim, os alunos que realizam as atividades escolares com êxito e conseguem alto rendimento escolar, vivenciam uma sensação de confiança nas suas aptidões

escolares, fomentando, geralmente o envolvimento renovado no estudo (Linnenbrink e Pintrich, 2003). Pelo contrário, uma produção escolar de baixo rendimento debilita a crença do aluno nas suas competências, desencorajando-o de investir na aprendizagem, assim como nas atividades de estudo.

A *observação vicariante* é o segundo gerador de informação das crenças de autoeficácia e consiste na observação dos efeitos causados pelas realizações dos outros, além das suas experiências diretas. A aprendizagem por observação possibilita ao indivíduo idealizar a composição e tipologia de um comportamento apesar de não o ter realizado. Esta informação pode ser codificada e ser usada como condutora de atividades futuras. A aprendizagem vicariante protege o indivíduo de vivenciar os efeitos negativos de alguns tipos de comportamento (Schunk, 2001).

A terceira fonte de informação é proporcionada pelos professores, pais e outros, quando *transmitem aos alunos confiança* na sua aptidão para executarem as tarefas entretanto propostas. Esta informação, quando está em consonância com as aptidões do indivíduo para efetuar a tarefa com êxito, ajuda a aumentar a sua autoeficácia percebida.

A última fonte de informação é veiculada pela afectividade do aluno face às realizações académicas. Estes sintomas, característicos de uma situação de *ansiedade*, podem ser interpretados pelo sujeito como indicadores de inaptidão ou de incompetência face a um determinado assunto escolar. Inversamente, um baixo nível de ansiedade pode ser percebido como um prenúncio de competência.

Os alunos que dominam os processos de aprendizagem através de um maior controle das motivações e dos aspectos cognitivos e contextuais, são mais autorregulados e obtêm melhores resultados escolares (Silva *et al.*, 2004; Duarte, 2002).

### **III.6.3. A dimensão social**

A escola e a sala de aula são por definição ambientes sociais. Dentro da singularidade da sala de aula, os alunos estabelecem interações e constroem relações sociais com os seus professores, com amigos e com os colegas (Urdan e Schoenfelder, 2006). As emoções desempenham um papel importante neste processo de construção de significados nas salas de aula, estando relacionadas com os impulsos, interesses e motivações dos alunos e do professor no trabalho com o conhecimento científico nas aulas (Santos, 2007). Thomas e Ritchie (2012) relatam um exemplo de uma tarefa para realizar em pequeno grupo, em que se combina um problema aberto com atividades práticas, guiando o desenvolvimento da metodologia científica, ao mesmo tempo que se sinalizam as emoções que os alunos vão gerando quando por exemplo enfrentam um problema aberto.

Este exemplo reforça a ideia de que não se pode ignorar o contexto onde estas situações decorrem e as relações sociais envolvidas nas situações de aprendizagem. Shunk e Zimmerman (1994) indicam que a autorregulação da aprendizagem provém de duas fontes fundamentais, a social e as experiências diretas. As fontes sociais contém a ajuda de adultos e a dos pares. Para isso é necessário que os alunos tenham a percepção de fatores ambientais e sociais, como recursos e não como uma barreira para a sua aprendizagem. Assim, a observação vicária e o feedback social concedido por adultos (pais, professores e outros) é usado, muitas vezes, pelo sujeito como critério para obter uma visão de si mesmo. Além disso, através do uso de suportes sociais, como o argumento sobre as matérias em estudo com os seus colegas, pais, professores e a alocação de recompensas materiais, os indivíduos podem promover as suas relações pessoais, melhorando e desenvolvendo talentos sociais (Zimmerman, 2000a).

Neste sentido, o processo de autorregulação é afetado não apenas quando os indivíduos não usam os recursos sociais e ambientais, mas também quando os

vêm como um obstáculo para o seu próprio desenvolvimento. Os alunos autorregulados não são socialmente isolados. Em suma, o desenvolvimento da autorregulação escolar dos alunos está diretamente ligado a ambientes sociais que suportem e incrementem várias oportunidades para a sua prática (Shunk e Zimmerman, 1996).

Transpondo para as fases da aprendizagem autorregulada, o factor meio social influencia os subprocessos das fases da autorregulação (prévia, de controlo volitivo e de autorreflexão). A observação vicária e o feedback social concedido pelos pares, adultos (encarregados educação ou professores) é utilizado muitas vezes, pelo sujeito como critérios para julgamentos de autoavaliação. Assim, em escolas com um currículo muito estruturado, os alunos podem ser impossibilitados de exercer algumas formas de aprendizagem autorregulada tais como o planeamento ou a auto-recompensa (Zimmerman e Bandura, 1994; Zimmerman e Schunk, 1994, 2011).

Na escola e na sala de aula os alunos procuram, tanto, sentimentos de competência, como de pertença. As relações aluno - aluno na escola e sala de aula, estabelecendo-se por via da amizade, sentido de pertença ao grupo, entre outros. São complexas, como todas as relações sociais o são. Observa-se que o comportamento dos alunos é moldado pelo desempenho do grupo ao qual pertence ou deseja pertencer. A atitude dos alunos para com a escola e a sua aprendizagem pode ser, adversamente afectada por ambientes sociais negativos, tais como dificuldades da família ou rejeição dos pares. Para estes alunos, o apoio dos professores e a aceitação dos pares, toma um papel ainda mais importante (Urda e Schoenfelder, 2006). O comportamento motivado dos alunos resulta da combinação de características dos alunos e características das situações. Aparentemente alunos desmotivados podem tornar-se estudantes academicamente ativos se lhe é dada a oportunidade de preencher necessidades sociais, tais como trabalhar com amigos na realização de tarefas.

Nesta linha de pensamento, a aptidão do aluno para decidir quando é conveniente desenvolver trabalho isoladamente, ou com outros, quando se torna necessário

invocar a cooperação dos professores, dos colegas ou outras fontes de informação, é indicativa de uma capacidade para regular o seu ambiente social. Neste sentido, poder-se-á dizer que um dos aspetos mais evidentes num aluno autorregulador da sua aprendizagem é a sua capacidade de pedir o apoio de outras pessoas, quando experiencia obstáculos durante a aprendizagem ou se depara com dificuldades em atingir as metas escolares estabelecidas (Newman, 1994; Zimmerman e Martinez-Pons, 1990).

A relação professor - aluno ocorre numa convivência diária a longo prazo, é neste dia a dia da sala de aula que se vão tornando evidentes, não apenas algumas regras de convivência, mas de maneira especial, certos tipos de comportamentos pessoais e de grupo, percebidos pelos alunos como valorizados pelo professor. O relacionamento entre alunos e professores influencia o clima de aula. Que de acordo com Urdan y Schoenfelder (2006) é definido como a atmosfera geral da sala de aula que inclui a atitude para com a aprendizagem, normas de relacionamento pessoal, aceitação de ideias e erros, e a estrutura da aprendizagem definida pelo professor. A percepção que os alunos fazem do *estilo* do professor e do clima de aula que vigora, guiam como aprendem e qual a sua atitude para com a escola e com a aprendizagem.

A estrutura do discurso do professor, concerne à maneira como o este orienta a participação do aluno na aprendizagem, como promove a motivação intrínseca e cria desafios próprios. Meyer (1993) identificou três vias na prestação de apoio para promover a aprendizagem quando os conceitos e habilidades estão sendo introduzidos pela primeira vez aos alunos. Criar tópicos com sentido para os alunos, dar aos alunos responsabilidade pela sua aprendizagem, promovendo a autorregulação e providenciar suporte intrínseco para a aprendizagem, conferindo-lhes valor e promovendo a confiança. Os alunos interessam-se pelo seu relacionamento com os professores e correspondem com grande envolvimento e esforço, quando acreditam que os seus professores se interessam por eles. Uma das maneiras que os professores têm de transmitir esta ideia é através do discurso que ocorre em sala de aula.

A motivação para as tarefas escolares está longe de ser um processo simples. É certamente um processo complexo, em que intervêm muitos fatores, pessoais e contextuais. Muitos destes fatores estão fora do controlo do professor. Existem no entanto outros que estão ao alcance dos professores e que os podem desenvolver no decurso das suas aulas. Urdan e Schoenfelder (2006), referem fatores que os professores têm ao seu alcance, para motivar os seus alunos. Tais fatores são, ajudar os alunos a se sentirem competentes; percepcionarem a aprendizagem como um processo e não como um produto, satisfazendo as necessidades sociais dos alunos.

As variáveis comportamentais da autorregulação do aluno, como o uso de estratégias de organizar o meio ambiente, pedir ajuda aos colegas, pais e professores, implica uma consciência dos aspetos sociais envolvidos na aprendizagem. Os contextos onde ocorrem são influenciados por valores, pressões sociais e sinais, que influenciam os resultados. Os contextos deveriam promover competências que facilitem os pedidos de ajuda e o apoio.

### **III.7. Implicações educativas dos processos de autorregulação da aprendizagem**

Alunos autorregulados caracterizam-se como aprendizes ativos e que gerenciam de maneira eficaz e flexível o seu próprio processo de aprendizagem e motivação. Estabelecem metas para si próprios, dirigindo os seus esforços para atingi-las, monitorizando a sua própria motivação, em função das exigências de cada tarefa. Dispõem de um amplo arsenal de estratégias cognitivas e metacognitivas de aprendizagem, que são capazes de selecionar para uso e pôr em prática ou mudar quando necessário. Daí se conclui que eles são a antítese do aluno mais receptivo, dependente, controlado externamente ou absolutamente sem governo algum. Os aprendizes autorregulados são motivados, independentes e participantes ativos na sua aprendizagem (Zimmerman, 1998, 2000a; Zimmerman, Bandura e Martinez-Pons, 1992).

As crenças de eficácia, por conseguinte, são a razão principal da ação dos sujeitos, firmando-se como um elemento crucial de atividade humana, da capacidade para agir com intenção e de exercer controlo sobre o ambiente e as estruturas sociais em que se está inserido. Consequentemente, tanto os pais como os outros educadores exercem um papel relevante no incremento das percepções de autoeficácia. Professores que sugerem atividades sedutoras e tarefas com significado, proporcionando, em simultâneo *feedback* encorajador, permitem que se desenvolva no sujeito um forte sentimento de autoconfiança e de valor próprio. No sentido inverso, pais e educadores que dão excessiva proteção ou aqueles que promovem constantemente *feedback* desanimador, podem ir minando essa autoconfiança tão importante para que o indivíduo se possa desenvolver harmoniosamente. Na realidade, torna-se mais fácil debilitar as percepções de autoeficácia a partir de avaliações negativas, do que estimulá-las através de encorajamentos positivos (Bandura, 1993).

Em contexto escolar, onde as competências cognitivas são desenvolvidas e avaliadas, este método de incremento de crenças de eficácia é confrontado com desafios intrínsecos às novas experiências vivenciadas pelos alunos. Estas novas vivências fomentam alterações nos sentimentos de autoeficácia estruturadas, até então, pelo aluno. Por um lado, as suas crenças de eficácia são aferidas, por outro, são criadas novas percepções de eficácia associadas a este novo contexto. Neste sentido, para que estas novas crenças de eficácia sejam compreendidas e interiorizadas como positivas, é imprescindível que os alunos tenham êxito nas atividades escolares (Bandura, 1997a).

Todavia, este êxito escolar está muito dependente do discernimento e do uso de estratégias autorregulatórias. Por conseguinte, o principal repto aos professores / educadores é conseguir que os seus alunos, o mais prematuramente possível, adquiram práticas autorregulatórias rotineiras e espontâneas. Nessas práticas devem estar presentes a tradição de concluir as atividades, optar por estudar quando surgem alternativas estimulantes para fazer, focalizar-se nas atividades escolares, procurar as fontes adequadas para adquirir informação, organizar e controlar o tempo de estudo e preparar um local no qual seja possível estudar

isolado de fatores distratores. Ao tomar consciência e interiorizar estas práticas, o aluno compromete-se com o seu processo de aprendizagem, implementando e incrementando rotinas de estudo e de trabalho que cooperam para que o aluno se sinta confiante e alcance o sucesso académico desejado.

*É necessário transferir para as práticas educativas os princípios subjacentes à aprendizagem estratégica e à concepção das estratégias de aprendizagem, integradas num processo autorregulatório, que implicam consciência, intencionalidade, sensibilidade ao contexto, controlo e regulação das atividades (Simão, 2004a:69).*

A teoria sociocognitiva sugere que os professores / educadores, na sua prática docente, se empenhem em verdadeiras práticas de modelagem, constituindo-se eles próprios modelos autorregulatórios para os seus alunos. O estudo das emoções desde a didática das ciências pode contribuir com dados para que tanto os alunos como os professores sejam conscientes da importância das suas emoções, de que podem ser emocionalmente vulneráveis, de modo a estabelecer programas de intervenção metacognitivos e metaemocionais na aprendizagem (Melado *et. al.*, 2013).

Assim, quando os professores conhecem os interesses e objectivos pessoais dos seus alunos, ou quando os alunos concebem o clima da sala de aula como encorajador e emocionalmente afável, estão mais disponíveis para uma realização de sucesso nesse contexto (Pintrich, Marx e Boyle, 1993). Neste sentido, uma das principais funções dos professores e educadores para fomentar a aprendizagem autorregulada consiste em diligenciar para que os alunos se responsabilizem pelos respectivos processos de aprendizagem (Zimmerman *et al.*, 1996).

Ainda sobre este assunto, se os professores e educadores pautarem as vivências das suas salas de aula numa lógica de autonomia, esta poderá constituir-se como a base para a estruturação dos sentimentos de autoeficácia dos seus alunos, impulsionando o seu propósito para aprender e o seu comportamento

autorregulado. Ao mesmo tempo, se houver um comprometimento por parte dos alunos pela sua própria aprendizagem, será maior a probabilidade de verificarem, tanto eles como os professores, que a aprendizagem é comportada pelos seus comportamentos autorregulatórios (Meece, 1991). Nesta perspectiva de orientação, os professores, normalmente, demonstram maior abertura para que o alunos façam escolhas mais significativas para a sua aprendizagem. Esta prática concorre, não apenas para o estabelecimento e solidificação de uma aprendizagem autorregulada, pois como já foi mencionado a escolha e o controlo são realçadas pela literatura como fatores fundamentais da autorregulação (Rosário *et al.*, 2004; Zimmerman, 1999), mas também para a transformação do papel do professor.

Estudos focados na aprendizagem em sala de aula, Pintrich e Roeser (1994), analisaram a relação entre os distintos contextos de sala de aula, a motivação individual e a aprendizagem autorregulada. Em relação às características da sala de aula, os resultados fazem sugerir que a seleção das atividades, o trabalho cooperativo, o interesse, a produtividade e as explicações convenientes e atempadas dos assuntos em estudo, fomentam a utilização de estratégias autorregulatórias, incrementando um sentimento de autoeficácia nos alunos.

Partindo do pressuposto que as percepções de autoeficácia dos alunos podem influenciar grandemente o desempenho escolar, a sua motivação, comportamento e escolha de carreira profissional no futuro, os professores / educadores deveriam ter sempre presente a importância de incrementar, no contexto de sala de aula, essas crenças de eficácia. Assim, ao serem detectadas nos alunos crenças de autoeficácia inadequadas, deverão os professores estruturar e implementar estratégias tendo como objectivo a sua alteração. Como solução, podem ser definidos objectivos proximais mais do que distais, harmonizando o processo de estabelecimento de objectivos com *feedback* adequado à sua obtenção e progressos conseguidos, usando os pares como modelos de ensino/aprendizagem e dando *feedback* atribucional capaz de aumentar as percepções de eficácia dos alunos (Pajares e Schunk, 2001; Schunk, 1991b).

*A prática educacional deve ser aferida não só pelas competências e conhecimentos que comunica para serem usados no presente, mas também por aquilo que faz às crenças dos alunos sobre as suas capacidades, o que afecta a forma como eles se vão aproximar do futuro. Os alunos que desenvolvem um forte sentido de autoeficácia estão bem equipados para se educarem a si próprios quando têm que confiar na própria iniciativa (Bandura,1986:417).*

Os professores podem, assim, ajudar os alunos a desenvolver hábitos de excelência na escola e ao mesmo tempo, incrementar crenças de eficácia pessoal, necessárias para manter essa rota de excelência ao longo da vida. Nesta linha de pensamento, torna-se fundamental que professores e educadores proporcionem aos alunos, em contextos de salas de aula e outros contextos de aprendizagem, as necessárias experiências para o seu desenvolvimento. Considerando o contexto escolar, a infusão nas distintas disciplinas curriculares do ensino/treino de estratégias de aprendizagem poderá ajudar para que os alunos possam suprir algumas dessas lacunas.



## **SEGUNDA PARTE**

### **PROCESSO INVESTIGATIVO**



## **CAPÍTULO IV. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

## **CAPÍTULO IV**

---

IV.1. Caracterização da Investigação

IV.2. Formulação dos Problemas e Hipóteses

IV.3. Desenho da Investigação

IV.3.1. Participantes na Investigação

IV.3.2. Procedimentos da Investigação

IV.4. Técnicas e instrumentos da investigação

IV.4.1. Instrumentos da FASE I

IV.4.2. Instrumentos da FASE II

## **IV. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

A literatura sugere que o paradigma e a questão da investigação devem determinar as técnicas e os instrumentos de recolha de dados de investigação que serão mais apropriados para o estudo. As decisões sobre as técnicas e instrumentos de recolha de dados não são decisões autónomas e independentes. Dependem da forma como se concebe a própria investigação e das características que esta apresenta, considerando as circunstâncias e as perspectivas de análise. Variam igualmente em função da natureza do problema em questão.

Neste capítulo, inclui-se toda a explicitação e fundamentação no que diz respeito às opções metodológicas e ao processo heurístico seguido neste estudo. Estrutura-se este capítulo de metodologia em quatro secções.

Na primeira expõe-se uma reflexão sobre questões metodológicas de modo a fundamentar a estratégia de investigação escolhida.

Na segunda secção é exposto o problema principal, os problemas específicos que emergem do problema principal e as respetivas hipóteses.

Na terceira secção expõe-se o plano de investigação empírico nas suas fases.

Na quarta secção, aborda-se todo o procedimento relativo à execução do trabalho empírico. Justifica-se a escolha dos participantes, apresenta-se a seguir a descrição detalhada dos instrumentos utilizados na recolha e tratamento dos dados, fundamentando a sua escolha. A seguir descreve-se o processo de tratamento de dados,, apresentando as técnicas e o processo de análise.

## VI.1. Caraterização da investigação

A natureza do problema principal de investigação e dos problemas mais específicos que se querem responder, condicionaram a metodologia selecionada. Interessa estudar os alunos no seu contexto natural, em situações específicas de sala de aula, durante as atividades letivas, prestando atenção ao processo de desenvolvimento dessas atividades.

Na passagem do nível paradigmático para o estritamente metodológico, sem a preocupação por um estabelecimento de correspondência direta entre paradigma / orientação metodológica. Impõe-se que esta investigação se inclua sob a égide do paradigma quantitativo não experimental, no método e nas técnicas utilizadas, por contemplar a situações da investigação, em que se pretende conhecer o fenómeno ou encontrar relações, após o mesmo já ter ocorrido. Importa não manipular mas observar e medir variáveis, de forma retrospectiva e em contexto natural, para isso foi aplicado o inquérito por questionário.

Em investigação educativa, dada a complexidade dos fenómenos, ao abordar diferentes tipos de problemas e na procura pelas suas respostas, os métodos quantitativo e qualitativo não se excluem ou são opostos, mas complementam-se num processo de investigação pelas suas potencialidades e debilidades.

*Não acredito que haja um único design para a metodologia de uma investigação [...] uma boa metodologia para um estudo, tal como um bom design para um barco, deve ajudá-lo a atingir o destino de modo seguro e eficiente (Maxwell, 1996).*

A metodologia qualitativa favorece uma maior aproximação dos sujeitos na suas práticas, ao serem observados no terreno, fornece dados obtidos através de diversos meios como observação, entrevista ou registo de vídeo. *Mesmo que alguns dados possam ser quantificados, a análise deve ser qualitativa (Strauss e Corbin, 1990:17).* Para estes autores, os dados podem vir de várias fontes, sendo

a entrevista e a observação a mais comum e as utilizadas nesta investigação. Para os processos de análise, ocorre a *codificação*, que inclui técnicas de conceptualizar os dados e conduziram a registos interpretativos.

Fontana e Frey (2000:668) referem que *cada vez mais investigadores usam perspectivas multimétodo para obter resultados melhores e mais amplos*. Esta perspectiva multimétodo permite ao investigador utilizar no mesmo estudo, diferentes métodos em diferentes combinações. O recurso a um conjunto de métodos diversificados e interrelacionados possibilita a triangulação que permite uma mais ampla e mais profunda compreensão do fenómeno em questão.

Face à pluralidade para tratar de problemas de educativos, é justificável perante a complexidade dos fenómenos em educação, tentar tanto descreve-los como compreende-los e interpretá-los com rigor. Logo deve ser tido em conta que estatisticamente até os dados de análise qualitativa podem ser tratados quantitativamente. Os dados que estas situações educativas fornecem são simultaneamente de ordem qualitativa e de ordem quantitativa, não existindo razões para que estes métodos não sejam incorporados, no tratamento de problemáticas em educação (Mialaret, 2001).

## **VI.2. Formulação dos problemas e hipóteses**

Atendendo ao enquadramento teórico apresentado, verifica-se que no desenvolvimento de competências em contexto da sala de aula, estão envolvidos processos metacognitivos, afectivos e sociais e que os mesmos, concorrem para a autorregulação da aprendizagem.

Pretendeu-se deste modo entender por um lado, de que maneira é que na disciplina de Físico-Química e em particular no conteúdo reações-químicas, a formação de competências curriculares no aluno do ensino regular, é dependente da autorregulação da aprendizagem, sendo esta encarada como um elemento

essencial para uma aprendizagem de sucesso, não só na escola, mas também nos demais contextos da vida dos alunos.

O que se aspira nesta investigação, é analisar como o aluno **autorregula** a sua aprendizagem partindo da monitorização do processo **metacognitivo** e dos aspetos **afetivos** e **sociais**. Qual a importância destes processos no sucesso educativo e na transferência de competências do aprender a aprender a novas situações.

As competências metacognitivas, envolvidas na aprendizagem autorregulada, são aquelas que estão para além da cognição, relacionando-se com a capacidade dos alunos utilizarem corretamente as estratégias e a reflexão sistemática sobre os próprios processos de aprendizagem. Este processo é conducente a uma melhoria dos resultados escolares, através do conhecimento dos objetivos a alcançar, na escolha das estratégias, na auto-observação e na avaliação dos resultados face aos objetivos traçados.

As dimensões afetiva e social estão intrincadas, pois as crenças de autoeficácia influenciam o comportamento dos alunos, assim como as respostas do meio, influenciam as percepções de autoeficácia. A autoeficácia nutre-se de sentimentos de pertença, os quais são desenvolvidos no meio escolar e advêm das relações pessoais. A autoeficácia entende-se como uma variável fundamental no processo de autorregulação dos alunos, na medida em que aqueles alunos que têm boas expectativas sobre como podem entender os conteúdos mais difíceis são também os mesmos que realizam uma monitorização da tarefa. A autoeficácia cumpre um papel mediador entre o pensamento e a conduta do aluno, quanto maior é a percepção da autoeficácia, mais vigoroso e persistente será o esforço, sendo extremamente importante manter os níveis de autoeficácia positivos.

A relação entre a metacognição e autoeficácia é estreita na medida em que os alunos que refletem sobre a sua capacidade para aprender, ou seja, aqueles que têm uma consciência metacognitiva, apresentam uma elevada percepção de autoeficácia em relação ao trabalho na aula. São mais participativos e

permanecem mais tempo sobre a tarefa quando enfrentam dificuldades, alcançando maiores níveis de realização. Para isso surge um elemento crucial, que é a relação de proximidade que se estabelece entre o conteúdo e o contexto. O aluno interessa-se por aquilo que compreende, procurando estabelecer pontes, desenvolvendo o aprender a aprender, quando faz reflexões constantes na procura de significados.

As circunstâncias onde ocorre a aprendizagem, a sala de aula, são influenciadas por valores, pressões sociais e sinais, que influenciam os resultados. Estas deveriam promover competências que facilitem os pedidos de ajuda e o apoio, a estruturação do ambiente e a procura de informação para reforçar a aprendizagem.

As concepções de aprendizagem dos pais dos alunos também são importantes. O valor que esses conferem à aprendizagem em geral, o valor que atribuem à escola, às tarefas escolares e mais especialmente à aprendizagem dos seus filhos, determinam em grande medida, a imagem que os alunos possuem de si próprios enquanto aprendizes, e por sua vez sobre o valor que atribuem ao ato de aprender. Quando tal não acontece, cabe mais uma vez à escola preencher esta lacuna, valorizando o aluno, valorizando cada conquista, cada progresso, para ser este aluno, o grande obreiro da valorização da aprendizagem e da escola, junto da sua família e comunidade.

A aprendizagem autorregulada envolve assim competências, que este trabalho de investigação pretendeu estudar e relacionar, identificando-se o problema principal da investigação:

Problema principal:

QUAL A CAPACIDADE DE AUTORREGULAÇÃO DOS ALUNOS? ESPECIFICAMENTE QUAL A INFLUÊNCIA DO PROCESSO METACOGNITIVO E DOS ASPETOS AFETIVOS E SOCIAIS?

A questão principal anterior poderá desdobrar-se em três problemas mais específicos:

Problemas específicos:

- QUAL O CONTRIBUTO DESTE PROCESSO NO SUCESSO EDUCATIVO?

Os alunos autorregulados caracterizam-se como aprendizes ativos e que gerenciam de maneira eficaz e flexível o seu próprio processo de aprendizagem. Conseguem melhores resultados académicos, baseados na compreensão dos conteúdos e na construção de significados pessoais, quando controlam conscientemente os seus processos de aprendizagem, ou seja, quando se tornam autorregulados (Silva *et al.*, 2004). Os alunos autorregulados assumem-se cientes das vantagens potenciais dos processos de autorregulação e na melhoria do seu desempenho académico (Zimmerman, 2011).

- COMO É QUE ESSES PROCESSOS PODEM SER REGULADOS EM SALA DE AULA?

As variáveis comportamentais da autorregulação do aluno, como o uso de estratégias de organizar o meio ambiente, pedir ajuda aos colegas, pais e professores, procurar informação, implica uma consciência dos **aspetos sociais** envolvidos na aprendizagem.

- COMO É QUE COMPREENDEMOS A AFETIVIDADE DOS ALUNOS?

A afectividade é assim, a parte do psiquismo humano mais abrangente, na atividade pessoal, sendo considerada como uma categoria geral, cujas componentes se enquadram nas atitudes e valores, o comportamento moral e ético, o desenvolvimento pessoal, as emoções e os sentimentos, a motivação a

autoestima, a atribuição e o autoconceito (LaFortune e Pierre, 1996; Pavão, 2003).

Os aspetos de autorregulação afectiva relacionam-se, deste modo, com a autoavaliação que o aluno faz da sua descrição e da sua aceitação. Um indivíduo que gere este sistema de forma operacional tem, com certeza, uma auto-compreensão forte quanto à sua autoestima (Arándiga e Tortosa, 2000; Melo e Soares, 2006).

A aprendizagem é uma atividade social, resultando percepções de eficácia ou não, em resultado de fatores que concorrem para estas avaliações, como é o caso dos resultados de realizações anteriores, do apoio dos professores ou outros agentes ou mesmo a oportunidade de observações vicárias.

A parte empírica desta investigação progrediu com base no problema principal e questões de investigação de onde se formularam as hipóteses.

#### HIPÓTESES DA INVESTIGAÇÃO

O problema principal orientado para a autorregulatório da aprendizagem e para a dependência do processo metacognitivo e dos aspectos afetivos e sociais, resulta na seguinte hipótese (H1):

**H1:** O processo de autorregulação da aprendizagem compreende a fase prévia, de controlo volitivo e de reflexão, interdependentes e com ações próprias, dependendo para isso características individuais e contextuais.

Para não ocorrer lacunas no processo autorregulatório dos alunos, perante a tarefa/desafio, os alunos estabelecem objetivos, fazem planeamentos, vivenciam fortes crenças de autoeficácia revelam interesse nas matérias em estudo. Durante a fase de ação, os alunos organizam o seu estudo, definem

estratégias e realizam um acompanhamento da aprendizagem. Após esta, refletem sobre a avaliação, ocorrendo uma atribuição causal.

A eficácia do processo de ensino/aprendizagem está dependente do processo metacognitivo e dos aspetos afectivos e sociais implementados e geridos em contexto de sala de aula.

Este é um processo complexo, por isso a capacidade de autorregulação dos alunos é insuficiente.

Do problema principal derivaram problemas mais específicos que se concretizaram nas seguintes hipóteses (H1.1; H1.2; H1.3) que orientaram as especificidade, nomeadamente:

**H1.1:** O contributo do processo da autorregulação da aprendizagem, traduz-se na melhoria dos resultados escolares. Os alunos de alto rendimento caracterizam-se por autorregular a sua aprendizagem, gerindo-a e controlando os processos que lhes estão subjacentes.

**H1.2.:** A sala de aula é o espaço por excelência para promover essas habilidades transversais aos conteúdos curriculares, que capacitem os alunos a gerirem e regularem as suas aprendizagens.

As relações dentro da sala de aula são complexas, o clima de aula, a seleção de tarefas e a metodologia influenciam e condicionam a conduta dos alunos.

Um ensino que predomina a autonomia, possui especificidades e exigências próprias, vistas como condições imprescindíveis para o sucesso e bons resultados. Para isso na estrutura da aula terão que existir momentos favoráveis ao pedido de ajuda, à procura de informação e à própria regulação do ambiente.

**H1.3:** Os aspetos afectivos surgem neste contexto, como os elementos que suportam todo o processo de aprendizagem do aluno, favorecendo a ação e a motivação para o saber e o fazer.

Os aspectos afectivos traduzem-se nas crenças dos alunos sobre a própria competência para realizar tarefas escolares e atuam como mediadores do seu comportamento.

A atribuição do êxito ou fracasso no uso de estratégias autorregulatórias está associada a emoções positivas, enquanto os resultados atribuídos às capacidades cognitivas estão associados a emoções negativas.

### **IV.3. Desenho da investigação**

A autorregulação de aprendizagem apresenta-se como um constructo de grande riqueza e complexidade no ramo da educação. No decorrer da revisão da literatura sobre a autorregulação duas questões sobressaem, existe um corpo teórico sólido na área dos processos autorregulatórios da aprendizagem, mas consideravelmente mais pobre, sobre como as várias variáveis sociocognitivas explicam a autorregulação do aluno e como estes processos são analisados à luz do ensino e aprendizagem das ciências, especificamente o conteúdo reações-químicas. Este é o principal desafio que se pretendeu acometer neste trabalho.

As dimensões sinalizadas, *metacognitiva*, *afetiva* e *social*, constituem neste projeto, o cerne de toda a investigação, sendo por isso necessário explicar modo foram estudadas (Figura IV. 1 Domínios da autorregulação da aprendizagem).

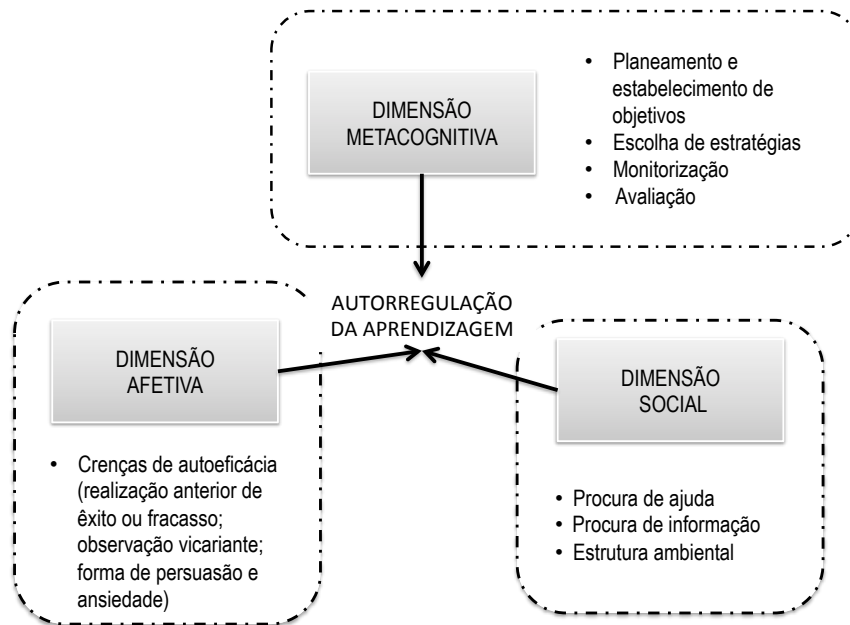


Figura IV. 1 Domínios da autorregulação da aprendizagem

O estudo do processo metacognitivo, inclui os seguintes aspectos:

- Estabelecimento de objetivos e planeamento – iniciativas desenvolvidas pelos alunos no sentido de definir objetivos ou fazer um plano de estudo.
- Escolha de estratégias - iniciativas desenvolvidas pelos alunos na seleção de estratégias para regulação pessoal, comportamental ou ambiental.
- Autoavaliação – iniciativas desenvolvidas pelos aluno na avaliação que fazem sobre a qualidade ou progresso do seu trabalho e/ou aprendizagem.
- Monitorização – iniciativas desenvolvidas pelo aluno no acompanhamento dos progressos da sua própria aprendizagem.

Nos aspectos afetivos:

A percepção de autoeficácia, é balizada pelos *inputs*:

- realizações anteriores de êxito ou fracasso;
- oportunidade de observação vicária;
- formas de persuasão;
- sentimento de prazer/ ansiedade;
- interesse.

Melado *et al.*, (2013) destacam emoções positivas como curiosidade, entusiasmo e interesse. Pelo contrário, emoções negativas como frustração, ódio ou ansiedade.

Nos aspectos sociais:

- Estrutura ambiental – esforços desenvolvidos pelos alunos para selecionar ou alterar o ambiente físico ou psicológico de modo a promover a aprendizagem.
- Procura de informação – esforços desenvolvidos pelos alunos de complementar a sua aprendizagem, procurando informação de fontes não sociais, como internet, livros, jornais, revistas ou material vídeo.
- Procura de ajuda (pares; professores, adultos) – esforços encetados pelos alunos para procurar ajuda.

### **IV.3.1. Participantes da investigação**

A pesquisa é realizada num contexto natural de prática docente, colaborando neste estudo, alunos do terceiro ciclo, com idades compreendidas entre os 13 e

os 15 anos, no âmbito da disciplina de Físico-Química em relação ao conteúdo de reações químicas, na Escola EB, 2,3 de Montenegro.

#### AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE MONTENEGRO

O Agrupamento de Escolas de Montenegro é constituído pela Escola EBI/JI de Montenegro (Escolas EB 2.3 de Montenegro, EB1/JI de Montenegro, EB1 de Montenegro), EB1 da Ilha do Ancão, EB1 de Pontes de Marchil e EB1 de Patação. Situa-se numa zona periférica da cidade de Faro, o que lhe confere uma identidade própria e privilegiada de contacto com a natureza.

O Montenegro é uma zona suburbana relativamente recente. Este meio, rural e marítimo, é hoje confrontado com o crescimento de várias urbanizações e um aumento considerável de população devido à presença da Universidade do Algarve.

O Agrupamento de Escolas de Montenegro encontra-se inserido no concelho de Faro e estende-se por uma dispersa área geográfica, situada no Litoral Algarvio. Os contextos escolares pertencem a duas freguesias do concelho de Faro, a de Montenegro e a de S. Pedro.

O crescimento do Montenegro iniciou-se nos anos 60, com a construção do Aeroporto de Faro. Continuou a expandir-se nos anos 80, bastante influenciado então pela criação do Pólo de Gambelas da Universidade do Algarve. Desde então o seu crescimento continua, como consequência de diversos fluxos migratórios.

A maioria dos seus moradores trabalha na cidade de Faro. As principais instituições das Pontes de Marchil são a Associação de Comandos e o Clube Desportivo e Recreativo Pontense e o grupo de motards “Moto Malta”. Existem ainda unidades comerciais do sector automóvel e uma unidade hoteleira. A localidade de Patação está inserida no meio rural e a sua população distribui as suas ocupações quer pela agricultura (estufas) quer pelos serviços e comércio.

Este agrupamento conta com uma população escolar que ronda os 900 alunos, distribuídos pelas seguintes valências: - Educação Pré-Escolar – 9%; 1º Ciclo – 37%; 2º Ciclo – 24%; e 3º Ciclo – 30%. É composto por 6 estabelecimentos de educação/ensino, sendo a sede a EBI/JI de Montenegro, onde decorreu esta investigação

#### PARTICIPANTES:

Esta investigação acompanhou o percurso académico deste grupo de alunos nos anos letivos de 2010 / 2011 e 2011 / 2012, compreendendo a **primeira** e **segunda fase** do estudo respetivamente. A investigação perseguiu o objetivo de estudar em profundidade as implicações e limitações cognitivas-afetivas que os alunos manifestam nesta unidade curricular.

#### I - Na **FASE I** da investigação:

Engloba uma população constituída por todos os alunos do oitavo ano de escolaridade do ensino básico a frequentar a disciplina de Físico-Química na Escola EBI/JI de Montenegro.

Foi escolhido o oitavo ano de escolaridade, pois faz parte dos conteúdos de Físico-Química, a unidade didática Reações-Químicas. No Quadro IV.1, apresenta-se a caracterização geral dos alunos, quanto aos aspetos pessoais e número de repetências no ensino básico.

		Turma A (n = 20)	Turma B (n=19)	Turma C (n=15)	Turma D (n=20)	Total das 4 turmas (NA = 74)
Sexo	Masculino	8	8	10	6	32
	Feminino	12	11	5	14	42
Idade	12	2	4	4	8	18
	13	9	14	5	11	39
	14	5	1	4	1	11
	15	2	0	1	0	3
	16	2	0	1	0	3
Repetências	3º Ciclo	9	2	7	1	14

Quadro IV. 1 Participantes na FASE I do estudo

## II - Na **FASE II** da investigação:

Participaram alunos selecionados a partir do grupo de alunos da primeira fase do estudo. Como descrito nos procedimentos, no final do ano letivo 2010/2011, em resultado da avaliação sumativa de final de ano, foram selecionados 3 alunos que transitaram do 8.º ano para o 9.º com nível 5 (escala de 1 a 5) na disciplina de Físico-Química, formando o grupo A (A1; A2; A3). Três alunos que ficaram retidos no oitavo ano e que tiveram na avaliação da disciplina de Físico-Química, nível 2 (escala de 1 a 5), formando o grupo B (B1; B2; B3).

No ano letivo 2011/2012 foram selecionados mais três alunos. Estes alunos tendo ficado retidos no ano letivo anterior, encontravam-se a frequentar o oitavo ano pela segunda vez. No entanto na avaliação sumativa do primeiro período (dezembro), apresentaram nível 3 a Físico-Química, revelando assim progressos em relação ao ano letivo anterior, formando o grupo C (C1; C2; C3). A caracterização dos participantes encontra-se no Quadro IV.2.

		Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo ABC
<b>Sexo</b>	Masculino	1	3	1	5
	Feminino	2	-	2	4
<b>idade</b>	15	3	2	1	6
	16		1	2	3
<b>Ano escolar</b>	8.º		3	3	6
	9.º	3			3

Quadro IV. 2 Participantes na FASE II do estudo

### IV.3.2. Procedimentos da investigação

A investigação acompanhou o percurso académico dos alunos nos anos letivos de 2010/2011 e 2011/2012, compreendendo estas fases, a FASE I e a FASE II do estudo ().

Num primeiro momento, isto é na **FASE I** do estudo, procurou-se conhecer a auto percepção dos alunos relativamente aos processos de autorregulação, metacognição, autoeficácia e as condições ambientais na sala de aula, com enfoque na interação entre professores e alunos, e nas próprias ações discentes.

Num segundo momento, correspondendo à **FASE II**, o enfoque foi para as estratégias de aprendizagem que os alunos utilizam, à caracterização do ambiente de aprendizagem geral e na unidade de química em particular.

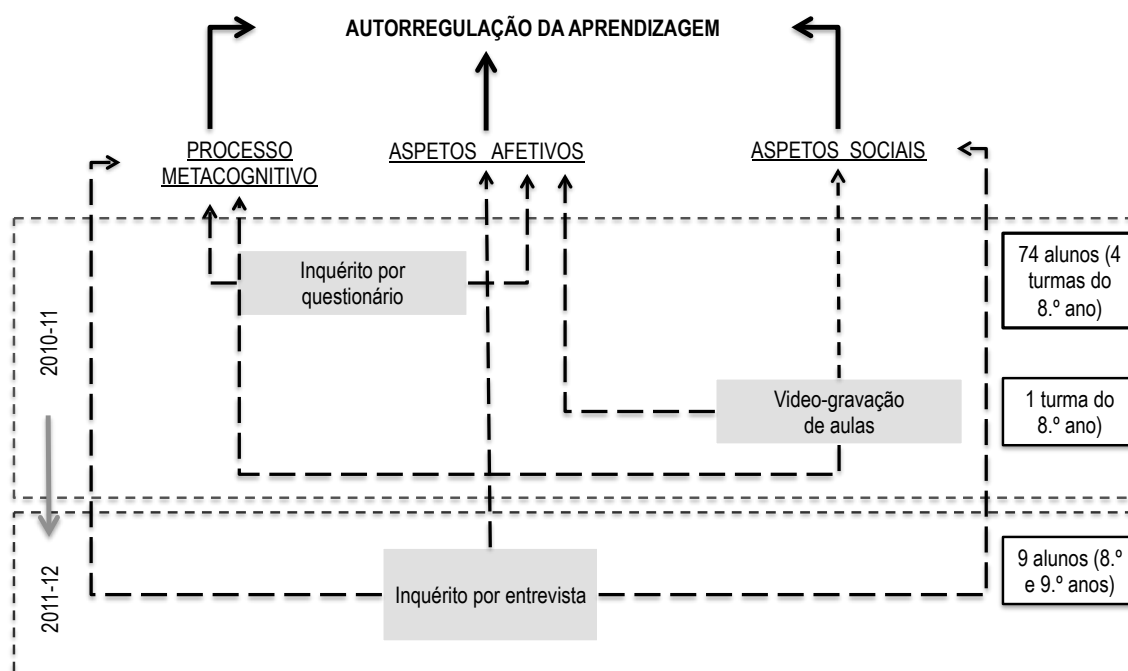


Figura IV. 2 Procedimentos da investigação

Com base nas questões de investigação, definiram-se os procedimentos a ter para se encontrarem as melhores soluções. Foram realizadas as negociações entre o investigador e a professora colaboradora, alunos e encarregados de educação, assim como entre as instituições onde a investigação decorreu.

Pretendeu-se nesse momento, verificar como o processo metacognitivo e os aspectos afetivo e sociais contribuem para a formação de aprendizagens significativas, estudando a sua articulação em contexto de sala de aula, tendo como enfoque a apropriação dos sistemas de autorregulação nos alunos do 8.º e

9.º anos do terceiro ciclo, na disciplina de Físico-Química, materializando-se nas seguintes etapas:

- I. Numa primeira etapa, foi apresentado o projeto de investigação ao conselho executivo da escola, assim como aos alunos e encarregados de educação, de maneira a se obterem as respectivas autorizações (Anexo I; II e III). De seguida, foi negociado com a professora colaboradora, os momentos e o grau de envolvimento de cada uma das quatro turmas do oitavo ano, parceiras na investigação.
- II. Numa segunda etapa foi adaptado e validado o questionário, tendo o mesmo sido aplicado a alunos do oitavo ano, de outro instituto, uma vez que foi traduzido de inglês para português.
- III. No ano letivo de 2010 / 2011 existiam na escola, 4 turmas do oitavo ano, as turmas, A, B, C e D, perfazendo um total de 74 alunos. No que concerne ao momento de aplicação dos instrumentos, estes foram aplicados no segundo período, entre janeiro e março, uma vez que foi lecionada a unidade Reações Químicas neste período.

Desta forma, foi aplicado o questionário aos alunos das 4 turmas envolvidas. Sendo o tempo de aplicação do questionário de aproximadamente de 15 minutos. A aplicação foi feita de forma colectiva a cada uma das turmas. Tendo decorrido com normalidade sem que se registasse alguma situação estranha.

Ficou também programado que a turma D seria alvo da gravação em vídeo de 9 aulas de 45 min. Considera-se que a sala de aula é um lugar de encontro de alunos em interação, onde a cooperação e o diálogo são oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem. Sabendo-se que as aprendizagens na sala de aula, se realizam em contexto social e na tentativa de relacionar com os resultados encontrados na análise anterior, ou mesmo em outros acontecimentos importantes, procedeu-se à auto-supervisão das aulas, com o recurso ao registo de vídeo. Concluindo-se assim a terceira etapa.

- IV. A quarta etapa, ocorreu no final do ano letivo de 2010 - 2011, com a análise dos resultados escolares dos alunos participantes. Esta informação permitiu a seleção dos participantes na segunda fase da investigação, ou seja a realização de entrevistas. Foram assim selecionados 6 alunos, formando dois grupos, um constituído por alunos com excelentes resultados académicos e outro formado por alunos retidos no oitavo ano com insucesso na disciplina.
- V. A quinta etapa surge no início do ano letivo 2011 – 2012, novamente com a planificação dos trabalhos com a professora colaboradora, com a direção da escola, com os alunos e respetivos encarregados de educação. Estes encontros com a professora colaboradora na investigação, serviram para calendarizar o período em que decorreriam as entrevistas. Mais uma vez foi selecionado o segundo período, isto é o período entre janeiro e março. As entrevistas decorreram no período da lecionação da Unidade Materiais no nono ano de escolaridade, que dá seguimento à unidade reações químicas do oitavo ano. Também foi decidido que seriam entrevistados mais três alunos, alunos que não tinham transitado de ano, mas que revelavam aproveitamento na avaliação sumativa do primeiro período. Constituindo-se o grupo C por 3 alunos.

O guião de entrevista semiestruturada criado (Anexo IV), teve como princípio, colocar em evidência o ponto de vista do aluno, sendo a avaliação o resultado que surgiu desta mediação e partilha, uma vez que é pela participação dos alunos que se criam momentos de desenvolvimento pessoal e social, através de exemplos práticos e vividos (Ferreira, 2002; Santos, 2001).

O processo de aprender a aprender, só resulta se o indivíduo tiver consciência do seu estado afectivo, dos processos metacognitivos, construindo e utilizando uma aprendizagem autorregulada (Giordian, 1998; Oliveira, 2007; Silva e Sá, 2003; Zimmerman, 1996).

Foi escolhido o inquérito por entrevista tendo em atenção a idade dos alunos, este meio facilita a expressão aos alunos com maior dificuldade. Assim entrevistaram-se individualmente os nove alunos, após prévia autorização dos encarregados de educação (Anexo V), fora da sala de aula e em horário não letivo. Cada entrevista teve como duração aproximadamente 45 minutos.

As respostas constantes no guião de entrevista foram gravadas, tendo os alunos sido esclarecidos sobre a forma como os dados seriam tratados. Também foi garantida a confidencialidade e o anonimato, bem como a proteção e a não difusão dos registos. As respostas foram posteriormente transcritas a fim de serem codificadas (Anexo VI).

- VI. As etapas seguintes envolveram a definição dos instrumentos de tratamento e análise de dados.

#### **IV.4. Técnicas e instrumentos da investigação**

A seleção das técnicas e dos instrumentos resultaram da formulação do problema principal, das questões de investigação e também da situação de investigação concreta, isto é, do contexto, pois só uma visão global, permite determinar o que será mais adequado e o que será capaz de fornecer os dados pretendidos.

Segundo Turato (2003: 143) *para que um método de pesquisa seja considerado adequado, é preciso sabermos se ele responderá aos objectivos da investigação que queremos levar a cabo.* Assim, a escolha das técnicas e dos instrumentos de recolha de dados resultou dos objectivos da investigação.

Neste contexto, o termo técnica é usado no sentido de um conjunto de procedimentos para a recolha de dados e instrumento, enquanto objecto palpável utilizado nas diversas técnicas para obter os dados na investigação em educação.

## TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

O inquérito é uma técnica de investigação que permite a recolha de informação diretamente de um interveniente na investigação, através de um conjunto de questões organizadas segundo uma determinada ordem. Estas, podem ser apresentadas ao respondente de forma escrita ou oral. É uma das técnicas mais utilizadas, pois permite obter informação, sobre determinado fenómeno, através da formulação de questões que refletem atitudes, opiniões, percepções, interesses e comportamentos de um conjunto de indivíduos (Tuckman, 2000). A técnica de inquérito consubstancia a técnica de inquérito por questionário e a técnica de inquérito por entrevista, caracterizadas essencialmente pelo tipo de instrumento que lhes é adjacente, questionário e guião de entrevista, respectivamente.

Nesta investigação foi utilizada a técnica de inquérito por questionário e por entrevista.

A observação, é outra técnica de investigação. Uma definição apresentada por Carmo e Ferreira (2008) diz que observar é selecionar informação pertinente, através dos órgãos sensoriais e com recurso à teoria e à metodologia científica, a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão. Porém, dada a evolução dos recursos tecnológicos, procedeu-se a uma melhoria no processo de observação. Os investigadores têm a possibilidade de recolher dados por meio da vídeo-gravação. A filmagem passou a captar sons e imagens que reduzem muitos aspectos que podem interferir na fidedignidade na recolha dos dados observados (Pinheiro, Kakehashi, Angelo, 2005).

Nesta investigação foram selecionadas para observação, nove aulas de 45 minutos na unidade Reações-Químicas numa turma do oitavo ano de escolaridade, conforme descrito anteriormente.

No âmbito desta investigação, só os dados resultantes dos registos de vídeo foram considerados dados de observação.

#### INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA INVESTIGAÇÃO

Os instrumentos utilizados na investigação são classificados em instrumentos de primeira e segunda ordem (Figura IV. 3). Os mesmos serão descritos nos capítulos seguintes por correspondência direta com a fase do estudo em que foram aplicados (FASE I e II).

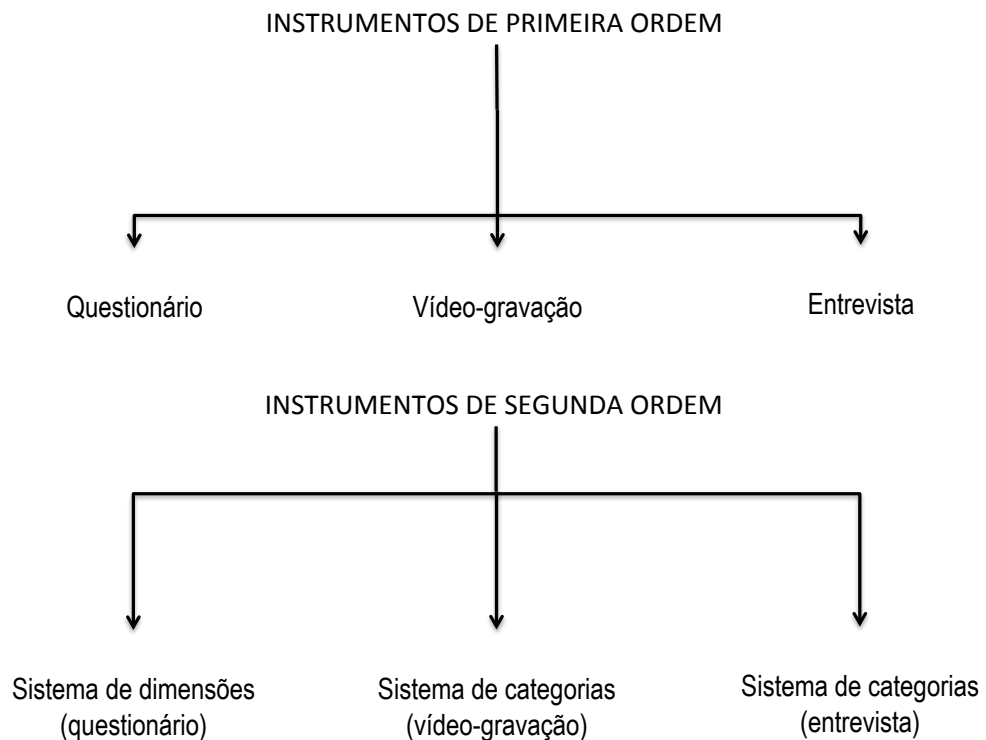


Figura IV. 3 Instrumentos de primeira e segunda ordem

Os instrumentos de primeira ordem, referem-se aos instrumentos utilizados na recolha de dados. Os instrumentos de segunda ordem, incluem os sistemas de dimensões para a análise do questionário e o sistema de categorias para análise das vídeo-gravações e entrevistas.

#### IV.4.1 Instrumentos da FASE I do estudo

A seguir descrevem-se os instrumentos aplicados na FASE I do estudo (Figura IV.4), nomeadamente o questionário; as vídeo-gravação de aula; os sistemas de dimensões do questionário e de categorias para as vídeo-gravações.

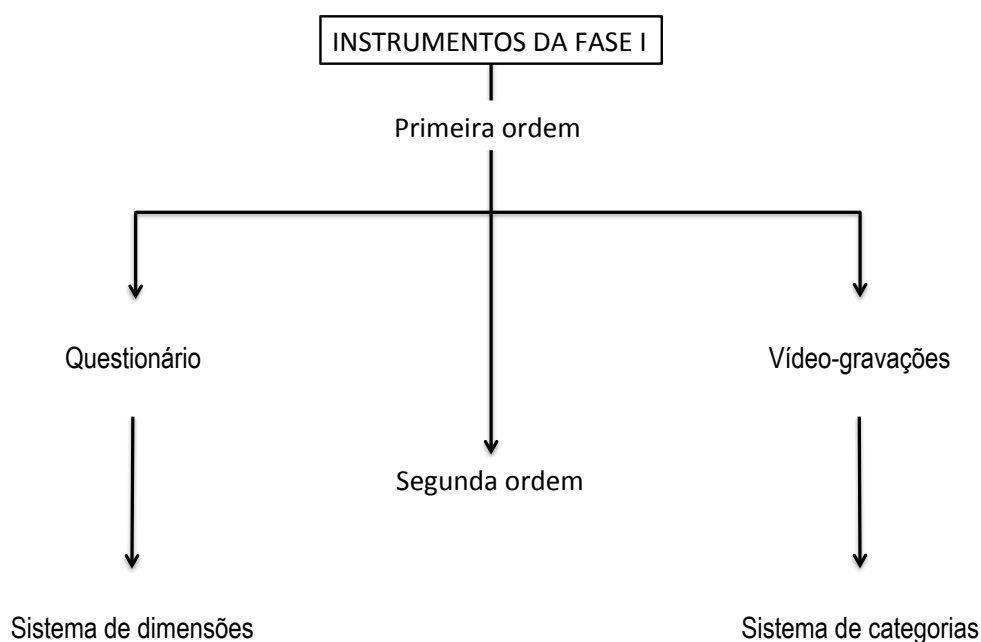


Figura IV. 4 Instrumentos da FASE I do estudo

#### Instrumentos de primeira ordem:

##### INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

Para esta investigação foi utilizado o questionário adaptado de Thomas G. *et al.* (2008): *The SMELIES: Development of an Instrument Designed to Investigate Elements of Science Students' Metacognition, Self-Efficacy and Learning Processes.*

O questionário foi aplicado segundo os procedimentos já descritos. A utilização deste inquérito por questionário nesta investigação, teve como principal objetivo

avaliar o processo autorregulatório dos alunos, através do estudo do processo metacognitivo e das crenças de autoeficácia para a autorregulação da aprendizagem. Tendo em conta as situações de aprendizagem em que estão inseridos. A construção/validação deste instrumento, passou por duas fases que descreveremos detalhadamente.

O SEMLI-S consiste de 30 itens, agrupados em cinco escalas, refletindo cada uma delas, uma dimensão da orientação da auto-percepção do aluno na aprendizagem da ciência.

#### VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário original em língua inglesa, apresentava 30 itens. Na tradução para a língua portuguesa, houve necessidade de ajustes no vocabulário na generalidade dos itens, uma vez que a tradução literal reportaria a um sentido limitado do conteúdo. Procurou-se a validação semântica, para tal o instrumento foi traduzido da língua inglesa para a portuguesa por uma docente do grupo de língua inglesa do ensino básico e secundário.

Devido ao enquadramento desta investigação, a expressão *science*, nos itens, CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7 SE3, foi substituída por química, e nos itens SE1 SE2 SE4 SE5 SE6, *course*, foi substituído por reação-química:

- *CC1 I seek to connect what I learn from what happens in the science classroom with out-of-class science activities (e.g. field trips or science visits).*
- *CC2 I seek to connect what I learn from out-of-school science activities with what happens in the science classroom.*
- *SE4 I believe I will receive an excellent grade in this course.*
- *SE2 I know I can master the skills being taught in this course.*

Foi posteriormente aplicado a um grupo de 46 alunos, numa escola básica do segundo e terceiro ciclos, diferente da escola alvo da investigação, com o propósito de validar as alterações realizadas. Em resultado dessa aplicação, foi reformulado o item CC3, de modo a que o mesmo ficasse mais objectivo para os alunos: *Eu procuro relacionar o que observo no dia a dia com as aulas de química*. Foram anulados os itens CC2 e CC7, devido a que os alunos, nas suas observações os consideraram iguais.

Após as alterações feitas, o questionário final, contou com vinte e oito afirmações (Anexo X). O desenvolvimento e a avaliação dos processos autorregulatórios dos alunos são importantes para a melhoria da educação científica. Este instrumento de autorrelato empírico fornece uma medida da autorregulação, da metacognição, da autoeficácia e dos processos construtivistas de aprendizagem de ciências dos alunos. O questionário apresenta cinco dimensões:

As afirmações da dimensão, **conhecimento / contexto (CQ)**, estão relacionadas com aprendizagem construtivista da ciência. A autorregulação da aprendizagem e autoeficácia relacionam-se com a aprendizagem construtivista da ciência. Como Blank (2000) postula, as considerações dos alunos sobre as próprias ideias sobre a ciência também constituem um aspecto da metacognição, logo fator determinante da autorregulação da aprendizagem.

É uma necessidade reconhecer a importância da natureza dos conteúdos e processos em ciência, aquando da investigação de constructos como a autorregulação em ambientes de aprendizagem das ciências.

Não basta aprender os conteúdos curriculares formais em ciência, mas principalmente poder fazer escolhas críticas, estar preparado para agregar novos conhecimentos, poder agir com autonomia e saber gerir a informação, transformando essa informação em conhecimento.

Os alunos devem ser capazes de refletir, pensar e abstrair a partir dos conteúdos e atividades curriculares, aplicar o conhecimento às novas situações, sendo os

próprios os maiores responsáveis. Conceber ambientes de aprendizagem que conduzam a uma maior autonomia dos alunos não é uma tarefa fácil, mas imprescindível. Vários estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de demonstrar que os alunos conseguem melhores resultados acadêmicos, baseados na compreensão dos conteúdos e na construção de significados pessoais, quando controlam conscientemente os seus processos de aprendizagem, ou seja, quando se tornam autorregulados (Rosário e Almeida, 2005).

Este conjunto de itens reflete os processos de aprendizagem construtivista, especialmente relacionados com a interrelação consciente de conceitos e ideias. Estes são altamente relevantes para o desenvolvimento da compreensão conceitual da educação científica, orientando sobre os processos de ensino/aprendizagem atuais. Este conjunto de itens explora as percepções dos alunos de construir conexões entre conhecimento e informação, em ciência.

As afirmações da dimensão **metacognição (ME)**, são itens tradicionalmente associados ao processo metacognitivo. São itens valiosos porque refletem estratégias de aprendizagem em ciência, se bem que são igualmente consideradas relevantes para a aprendizagem de outras temáticas. Este é evidenciado, dada a sua importância e aplicabilidade na educação. Trata-se do conhecimento, controle e monitorização que os alunos são capazes de realizar relativamente a sua própria cognição. Um estudo mais aprofundado do constructo da autorregulação da aprendizagem implica refletir sobre a competência dos alunos para serem ativos durante a sua aprendizagem. Exercendo controle sobre seus processos cognitivos, metacognitivos e motivacionais, de modo a adquirirem, organizarem e transformarem as informações adquiridas ao longo do tempo. A metacognição é uma dimensão importantíssima, envolve o conhecimento sobre os processos e produtos cognitivos, como a atenção, a memória e a consciência, assim como, o conhecimento sobre as situações da aprendizagem.

É importante também relacionar e contextualizar o tema a ser ensinado. A

metacognição e os processos de aprendizagem estão associados à aprendizagem da ciência. De relevância para esta proposta são as sugestões de Gunstone (1994) e Thomas e McRobbie (2001) que referem haver uma necessidade de reconhecer a importância da natureza dos conteúdos e processos da ciência, quando se investiga metacognição em ambientes de aprendizagem de ciências. Este instrumento em particular, permite especificar ao aluno que qualquer autorrelato que está a ser solicitado diz respeito aos processos que eles utilizam quando aprendem a ciência e se deve especificamente à aprendizagem das ciências.

As afirmações da dimensão **autoeficácia (AE)**, são itens associados à percepção do aluno sobre as crenças de autoeficácia. No contexto educacional, as percepções dos alunos acerca das suas competências escolares são mencionadas como a autoeficácia para a aprendizagem. Estas abrangem, por um lado, a apreciação que o aluno realiza sobre o que é determinado pelo seu contexto de aprendizagem e, por outro, a avaliação que o aluno faz sobre a sua aptidão para usar os conhecimentos e competências que adquiriu em novas aprendizagens e realizações que esse contexto lhe propicia e reivindica (Pintrich e Schunk, 1996; Schunk, 1989; Schunk e Pajares, 2004).

Em ambiente escolar, a perspectiva sociocognitiva concebe a autoeficácia como a percepção do aluno acerca das suas capacidades para aprender ou concretizar comportamentos escolares ao nível ambicionado num domínio específico e interpreta-a como uma variável fundamental no processo autorregulatório (Bandura, 1986, 1997a; Schunk, 1985). A autoeficácia cumpre, assim, uma função mediadora entre o pensamento e o comportamento académico do aluno.

As afirmações da dimensão **percepção dos riscos (AP) e controlo da concentração (CC)**, são itens associados ao processo metacognitivo. Os primeiros sondam os alunos acerca da sua consciência em relação a situações que podem provocar prejuízo na sua aprendizagem e os segundos estão relacionadas com a monitorização e avaliação do processo de aprendizagem.

## ESCALAS DO QUESTIONÁRIO

Quando se aplica um questionário pretende-se medir aspectos como atitudes ou opiniões do público-alvo, e tal, só é possível através da utilização de escalas. Foi utilizada a escala de *Likert*, que é do tipo de resposta psicométrica e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. É formada por um conjunto de cinco proposições, das quais o inquirido deve seleccionar uma.

As vinte e oito afirmações do questionário Questionário adaptado de Thomas G. *et al.*, (2008) - *Development of an Instrument Designed to Investigate Elements of Science Students' Metacognition, Self-Efficacy and Learning Processes*, agrupadas nas cinco dimensões, tiveram opção de resposta de 1 a 5, utilizando uma escala de *Likert*, que permite respostas com níveis variados de classificação, sendo que:

1 - *corresponde a nunca;*

2 - *poucas vezes;*

3 - *algumas vezes;*

4 - *muitas vezes;*

5 - *sempre.*

## VÍDEO-GRAVAÇÃO DE AULAS:

Os meios audiovisuais, são instrumentos muito usadas pelos professores nas suas práticas de investigação e que se destinam a registar informação seleccionada previamente, estes meios podem ser fotografia, áudio ou vídeo.

O vídeo é uma ferramenta indispensável quando se pretende realizar estudos de observação em contextos naturais. Associa a imagem em movimento ao som, permitindo, deste modo, ao investigador obter uma repetição da realidade e, assim, detectar factos ou pormenores que, porventura lhe tenham escapado durante a observação ao vivo.

Como instrumento de investigação, permite uma reflexão sobre as experiências sociais, neste caso as dinâmicas de sala de aula, onde se enquadram as relações e os valores de um determinado grupo de indivíduos, assim como, as emoções e outras áreas da vida quotidiana. Segundo Denzin e Lincoln (2000); Flick (2005), as “leituras realistas” que encaram o vídeo como uma descrição verídica de um fenómeno, cujo significado pode ser desvendado, na sua totalidade, por uma análise pormenorizada do conteúdo e das estruturas formais das imagens. A interpretação servirá para validar a verdade, afirmada pelo filme, acerca da realidade.

Consegue captar factos e processos que são demasiados rápidos e complexos, para o olhar humano, transpondo os limites do tempo e do espaço. A câmara de vídeo permite ainda o registo não reativo de observações sendo menos seletivo que a observação direta. Segundo alguns autores (Denzin e Lincoln, 2000; Flick, 2005), a câmara de vídeo é incorruptível na sua percepção e registo da realidade: não se esquece, não se cansa e não se engana; os vídeos revelam uma abordagem do mundo simbólico do sujeito e dos seus pontos de vista; permite filmar aspetos de uma realidade social específica, neste caso a sala de aula.

O principal desafio desta investigação, acometeu-nos para a compreensão da autorregulação do aluno através da arquitetura dos processo metacognitivo e dos aspetos afetivos e sociais. Sendo que o processo de autorregulação está diretamente relacionado com as situações de aprendizagem, foi importante observar os contextos sociais onde os alunos desenvolvem as suas ações, especificamente a sala de aula. Assim procedeu-se à auto-supervisão de nove aulas com recurso ao registo em vídeo na unidade didática Reações Químicas, perfazendo aproximadamente 405 minutos de gravação (DVD em anexo).

Foram elaborados nove planos de aula, correspondendo cada um a uma vídeo-gravação. Cada plano de aula foi elaborado com os elementos:

- Sumário; objetivos; desenvolvimento (estratégias / atividades) e recursos.

A câmara foi vista como objecto de investigação que permitiu o registo pormenorizado das atuações dos alunos e da professora. Os registos foram gravados em cassetes de MiniDV e catalogados com o dia a hora e ano. Posteriormente foram passadas para formato DVD.

Descrevem-se a seguir os nove planos de aula de cada vídeo-gravação.

**Aula 1 (Quadro IV.3):**

História do modelo atómico.

Constituição do átomo.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Identificar marcos importantes na história do modelo atómico.	- Apresentação do significado de modelo atómico, reconhecendo a sua necessidade para representar os átomos.	Manual Quadro
Descrever o átomo como o conjunto de um núcleo (formado por protões e neutrões) e de eletrões que se movem em torno do núcleo.	Descrição dos modelos atómicos de <i>Dalton</i> , <i>Thomson</i> , <i>Rutherford</i> e <i>Bohr</i> .  Descrição do átomo de acordo com o modelo atual: núcleo muito pequeno formado por protões e neutrões e uma zona, a nuvem electrónica, onde se movem de modo desconhecido, os eletrões.  - Visionamento/exploração da animação “evolução do modelo atómico”.  Caracterização das partículas constituintes dos átomos pela sua massa, carga e localização no átomo.  - Discussão em grande grupo.	Animação “evolução do modelo atómico”

Quadro IV. 3 Plano da aula 1

**Aula 2 (Quadro IV.4):**

Construção de modelos moleculares e sua associação à fórmula química das moléculas.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Descrever a composição qualitativa e quantitativa de moléculas a partir de uma fórmula química e associar essa fórmula à representação da substância e da respetiva unidade estrutural.	Breve descrição da atividade. Recurso a modelos moleculares para construção de várias moléculas, com descrição da sua constituição e escrita da respetiva fórmula química.	Manual Ficha formativa Modelos moleculares tridimensionais
Consolidar os conhecimentos lecionados.	Trabalho de grupo de construção de moléculas	

Quadro IV. 4 Plano da aula 2

**Aula 3 (Quadro IV.5):**

Iões: o que são, como se formam e como se representam.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Definir ião como um corpúsculo com carga elétrica positiva (catião) ou negativa (anião) que resulta de um átomo ou grupo de átomos que perdeu ou ganhou eletrões e distinguir iões monoatômicos de iões poliatômicos.	Apresentação do significado de ião distinguindo iões positivos ou catiões de iões negativos ou aniões. Explicação da formação de iões monoatômicos a partir de átomos por perda ou captação de eletrões, relacionando a carga com o número de prótons ou o número de eletrões em excesso.	Manual Quadro
Indicar os nomes e as fórmulas de iões mais comuns		
Consolidar os conhecimentos lecionados.	Associação de iões poliatômicos a grupos de átomos com excesso ou deficiência de eletrões.  Interpretação da representação simbólica de iões mono e poliatômicos e sua associação aos respetivos nomes.  Análise da tabela de iões do manual a ser utilizada como elemento de consulta.  Realização de atividades de consolidação.	

Quadro IV. 5 Plano da aula 3

**Aula 4 (Quadro IV.6):**  
Atividades de consolidação.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Consolidar os conhecimentos lecionados.	Considerações iniciais.  Realização da exercícios do manual e sua correção.	Manual  Quadro
Quadro IV. 6 Plano da aula 4		

**Aula 5 (Quadro IV.7):**  
Verificação experimental da conservação da massa em reações químicas.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Verificar, através de uma atividade laboratorial, o que acontece à massa total das substâncias envolvidas numa reação química em sistema fechado.  Manusear adequadamente material de laboratório.  Saber observar, interpretar e tirar conclusões.	Exposição inicial da atividade.  Verificação experimental da conservação da massa em reações químicas, em sistema fechado (demonstração).  Registo de observações, sua interpretação e conclusões.	Manual  Quadro  Material de laboratório e reagentes necessários para a atividade experimental
Quadro IV. 7 Plano da aula 5		

**Aula 6 (Quadro IV.8)::**  
Reação de combustão.

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Identificar, em reações de combustão realizadas em laboratório, os reagentes e os produtos da reação, distinguindo combustível e comburente.  Representar reações de combustão, realizadas em atividades laboratoriais, por equações químicas.  Manusear adequadamente material de laboratório.  Saber observar, interpretar e tirar conclusões.	Considerações iniciais.  Demonstração experimental de combustões no laboratório com:  Registo de observações e sua interpretação;  Identificação dos reagentes (combustível e comburente) e dos produtos da reação;  Escrita das equações químicas.	Manual  Quadro  Material de laboratório e reagentes para as combustões a realizar
Quadro IV. 8 Plano da aula 6		

**Aula 7 (Quadro IV.9):**

**Reações ácido-base.**

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Manusear adequadamente material de laboratório.	Considerações iniciais.	Quadro
Saber observar, interpretar e tirar conclusões.	Realização da atividade prática / laboratorial de modo a realizar uma reação ácido-base com comprovação experimental da obtenção de um sal e água (demonstração).	Material de laboratório e reagentes necessários para a atividade laboratorial.
Consolidar os conteúdos lecionados sobre reações ácido-base.	Atividades de consolidação de conhecimentos.	

Quadro IV. 9 Plano da aula 7

**Aula 8 (Quadro IV.10):**

**As soluções aquosas e o seu carácter ácido, básico ou neutro.**

**Indicadores ácido-base.**

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Dar exemplos de soluções aquosas ácidas, básicas e neutras existentes no laboratório e em casa.	Referência a soluções ácidas, básicas e neutras comuns usadas em casa e no laboratório.	Material de laboratório e reagentes
Classificar soluções aquosas em ácidas, básicas (alcalinas) ou neutras, com base no comportamento de indicadores colorimétricos (ácido-base).	Demonstração do comportamento dos indicadores colorimétricos fenolftaleína e tornesol em soluções ácidas, básicas e neutras, para os colegas do primeiro ciclo.	

Quadro IV. 10 Plano da aula 8

**Aula 9 (Quadro IV.11):**

**Velocidade das reações químicas.**

Objetivos	Desenvolvimento da aula Estratégias/atividades	Recursos
Associar a velocidade de uma reação química à rapidez com que um reagente é consumido ou um produto é formado.	Breve reflexão sobre o muito ou pouco tempo que demoram a ocorrer algumas reações químicas muito conhecidas para classificá-las como lentas ou rápidas.	Manual Quadro
	Associação do termo velocidade às reações químicas: rapidez do consumo de um reagente ou da formação de um produto.	Material de laboratório e reagentes necessários para a realização da atividade
	Comparação de velocidades de reações após a sua realização experimental.	
	Realização de atividades de consolidação.	

Quadro IV. 11 Plano da aula 9

## Instrumentos de segunda ordem

### DIMENSÕES DE ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO:

Os itens do questionário, distribuídos nas cinco dimensões já referidas, apresentam-se nos quadros: Quadro IV. 12, Quadro IV. 13, Quadro IV. 14, Quadro IV. 15 e Quadro IV. 16.

Utilidade do conteúdo (CQ) contém itens que exploram a compreensão de construir conexões entre conhecimento e informação, em ciência.

# / Item
CQ1 - Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula.
CQ2 - Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia-a-dia, com as aulas de Química.
CQ3 - Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei.
CQ4 - Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química.
CQ5 - Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química.

Quadro IV. 12 Itens da dimensão (CQ)

A dimensão Acompanhamento, Avaliação e Planeamento (ME), contém itens relacionados com a metacognição. São itens que refletem estratégias importantes para a aprendizagem das ciências.

# Item
ME1 - Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria.
ME2 - Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem.
ME3 - Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa.
ME4 - Eu considero quando é, ou não é necessário, um plano para resolver uma tarefa, antes de começar a realizá-la.
ME5 - Eu considero que tipo de raciocínio é melhor usar antes de começar a realizar uma tarefa.
ME6 - Eu avalio o quanto estou a aprender durante a realização de uma tarefa
ME7 - Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar.
ME8 - Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la.
ME9 - Eu tento prever possíveis problemas que podem ocorrer com a minha aprendizagem.

Quadro IV. 13 Itens da dimensão (ME)

A dimensão de autoeficácia (AE), explora as percepções dos alunos sobre a sua orientação para organizar e executar ações que são necessárias para atingir metas de aprendizagem.

# Item
AE1- Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações - químicas.
AE2 - Eu sei que posso dominar os conteúdos ensinados neste tema das reações - químicas.
AE3 - Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações - químicas.
AE4 - Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas.
AE5 - Estou confiante que vou compreender os conteúdos mais complexos, apresentados pela professora neste tema das reações - químicas.
AE6 - Estou confiante de que vou compreender os conceitos básicos deste tema das reações - químicas.

Quadro IV. 14 Itens da dimensão (AE)

A dimensão Percepção dos Riscos de Aprendizagem (AP), investiga a dimensão da consciência dos alunos em relação a situações que possam ser prejudiciais para a sua aprendizagem.

# Item
AP1 - Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem.
AP2 - Eu sei quando estou prestes a perder-me durante a realização de uma tarefa.
AP3 - Eu sei quando não entendo uma ideia.
AP4 - Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem.
AP5 - Sei quando não estou concentrado.

Quadro IV. 15 Itens da dimensão (AP)

A dimensão Controle da Concentração (CC), também se relacionam com o acompanhamento e avaliação da aprendizagem.

# Item
CC1- Eu ajusto o meu nível de concentração, em função da situação de aprendizagem.
CC2 - Eu ajusto o meu nível de concentração, dependendo da dificuldade da tarefa.
CC3 - Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados.

Quadro IV. 16 Itens da dimensão (CC)

## SISTEMA DE CATEGORIAS PARA OCORRÊNCIAS NAS GRAVAÇÕES-VÍDEO:

Sendo uma aula, um momento estruturado de trabalho no qual se ocorre o processo de ensino/aprendizagem. Esta ideia pressupõe a percepção de que o trabalho de professores e alunos sobre o conhecimento, se organiza através de situações didáticas que exigem uma estruturação de momentos no espaço escolar.

A aula prevê a ocorrência de interações entre professor e alunos, um objeto de trabalho com o elemento de ligação que é o conteúdo disciplinar. Interações estas capazes de permitir a ação conjunta e colaborativa entre os sujeitos e seu objeto de trabalho. A estrutura de aula, de acordo com Barros e Lousada (2011)

*Implica selecionar atividades com distintas finalidades que devem resultar significativas para os alunos, o que resultará uma maior implicação deste na tarefa e em consequência dessa implicação, a aprendizagem .*

Foi opção nesta investigação a codificação a partir dos vídeos. A análise de cada vídeo-gravação, contou com uma primeira etapa de divisão de aula nos principais momentos, para posterior contabilização de ocorrências. Foi reconhecida para cada aula uma sequencia de ensino que integra atividades com distintas finalidades (Barros e Lousada, 2011).

Exemplo da divisão por partes da **Aula 2** (Figura IV.5).



Figura IV. 5 Exemplo de sequência de aula

A segunda etapa para a análise das vídeo-gravações diretamente a partir da visualização. Para efetuar a análise do material filmado, os acontecimentos foram selecionados de acordo com as imagens e os discursos relevantes. Para cada domínio em estudo, foram elegidas categorias, descritas como ocorrências passíveis de serem observadas e contabilizadas. Isso implicou escolhas e decisões baseadas nos objetivos do estudo e no referencial teórico.

O objetivo desta análise foi observar em contexto real a atuação dos diversos “atores”, para isso procurou-se:

- observar as dinâmicas dos alunos nas suas interações com os colegas;
- observar as dinâmicas dos alunos nas suas interações com a professora;
- observar as atitudes dos alunos no desenrolar das atividades.

As dimensões em estudo foram reconhecidas nas vídeo-gravações através da identificação para cada parte da aula das situações descritas no Quadro IV. 17. Fazem parte destas situações, o trabalho em pequeno grupo, o questionamento à professora ou a procura de informação.

Situação	Domínio metacognitivo	Domínio afetivo	Domínio social
<b>Questionamento ao professor (grande grupo):</b>	Avaliação;		Pedido de ajuda-professor
<b>Questionamento direto ao professor (individual):</b>	Avaliação	Transmissão de confiança ao aluno.	Pedido de ajuda-professor
<b>Questionamento ao colega</b>	Monitorização		Pedido de ajuda-colega
<b>Discussão em grande grupo</b>	Monitorização	Observação vicária	
<b>Discussão em pequeno grupo</b>	Monitorização	· Observação vicária · Situação de prazer · Experiência de êxito na realização de uma tarefa	Pedido de ajuda-colega
<b>Atividade em pequeno grupo:</b>	Planeamento Estratégias Monitorização	· Observação vicária · Situação de prazer · Situação de êxito	Pedido de ajuda-colega Regulação do ambiente Procura de informação

Quadro IV. 17 Caracterização das partes que compõem cada aula

Para cada situação descrita no Quadro IV.17, ocorrem as categorias descritas no Quadro IV.18. Nos domínios metacognitivo, afetivo e social.

<b>Domínio</b>	<b>Categorias</b>	<b>Descrição da ocorrência</b>
<b>Metacognitivo</b>	Objetivos e planeamento	Ocorrência que evidencie que o aluno estabelece a elaboração de um plano prévio de ação.
	Organização / Estratégias	Ocorrência que evidencie uma seleção de estratégias.
	Monitorização	Ocorrência que evidencie o acompanhamento dos progressos da aprendizagem.
	Avaliação	Ocorrência que evidencie uma avaliação que o aluno faz sobre a qualidade ou progresso do seu trabalho e/ou aprendizagem.
<b>Afetivo</b>	Situação de ansiedade	ocorrência que evidencie um comportamento de fuga e evitamento a uma tarefa.
	Situação de prazer	ocorrência que evidencie um comportamento de interesse e investimento a uma tarefa.
	Observação vicária	ocorrência que evidencie a observação de realizações dos outros.
	Situação de êxito	ocorrência que evidencie que o aluno percepcionou um acontecimento de êxito relacionada com a sua aprendizagem.
	Situação de fracasso	Ocorrência que evidencie que o aluno percepcionou um acontecimento de fracasso relacionado com a sua aprendizagem.
	Transmissão de confiança pelo professor	Ocorrência que evidencie que o professor capacitou o aluno a concretizar uma tarefa / aprendizagem.
<b>Social</b>	Procura de ajuda – par	ocorrência que evidencie que o aluno solicita ajuda de um colega.
	Procura de ajuda – professor	Ocorrência que evidencie que o aluno solicita ajuda do professor.
	Procura de informação	Ocorrência que evidencie que o aluno procura informação adicional, como consultar o livro de texto ou outro documento de forma autónoma.
	Estrutura ambiental	Ocorrência que evidencie que o aluno organiza o seu ambiente.

Quadro IV. 18 Sistema de categorias de análise das vídeo-gravações de aula

## IV.4.2. Instrumentos da FASE II

No ponto anterior (IV.4.2.1), descreveram-se os instrumentos aplicados na FASE I do estudo, nomeadamente, o questionário; as vídeo-gravação de aula; o sistema de dimensões do questionário e o sistema de categorias para as vídeo-gravações.

Num segundo momento, correspondendo à FASE II, o enfoque foi para as situações de aprendizagem em sala de aula descritas pelos alunos. Para isso foi conduzida a entrevista aos alunos. Para a análise da entrevista foram criadas tabelas de categorias.

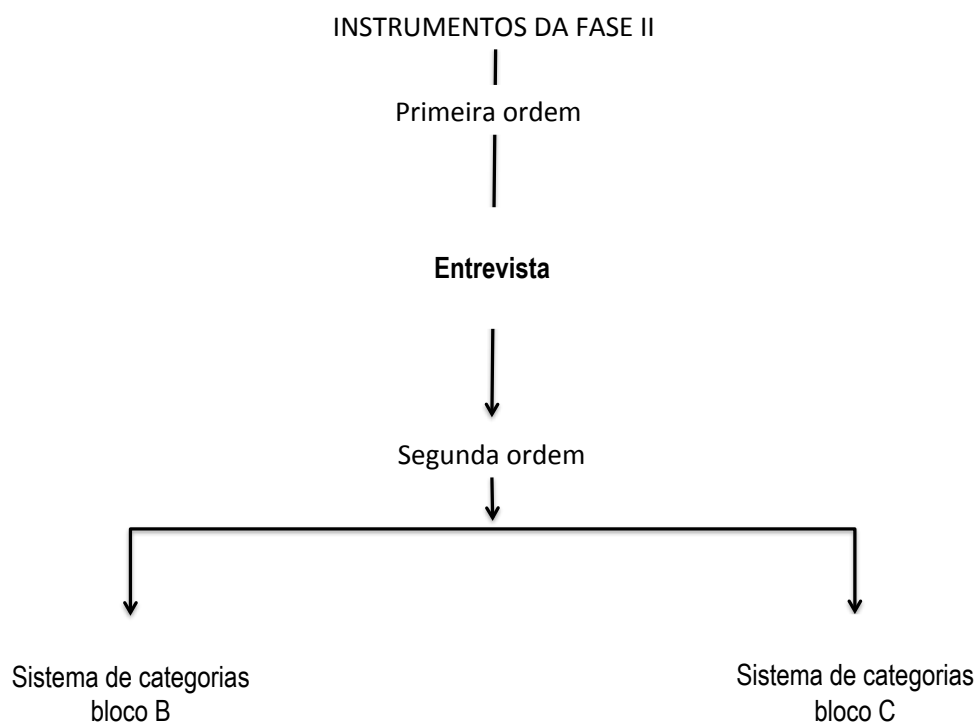


Figura IV. 6 Instrumentos da FASE II do estudo

## **Instrumento de primeira ordem**

INQUÉRITO POR ENTREVISTA:

A entrevista é uma das estratégias mais utilizadas em investigação, porque sendo um complemento da observação, permite recolher dados sobre acontecimentos e aspectos subjetivos das pessoas, como crenças, atitudes, opiniões, valores ou conhecimentos, fornecendo o ponto de vista do entrevistado e possibilitando, assim, interpretar significados.

Foi feita a opção pela entrevista semiestruturada. A entrevista semiestruturada apresenta algumas vantagens sobre as respostas a questões abertas de formato escrito, como é a comunicação dos alunos com maior dificuldade de expressão escrita, a espontaneidade e a extensão de assuntos que se configurem importantes na temática em desenvolvimento.

Finalizado o guião da entrevista semiestruturada, esta foi feita a um pequeno grupo de alunos do mesmo nível, noutra estabelecimento de ensino, antes mesmo da sua administração final aos participantes na investigação, para assegurar a equivalência do instrumento. Na elaboração das questões foi dada uma atenção especial à sua redação, de modo a que não suscitasse qualquer dúvida aos alunos. Este processo foi terminado sem alterações significativas.

O Guião da entrevista conta de quatro blocos (A, B, C, D):

- A. Legitimação da entrevista;
- B. Situações de aprendizagem;
- C. Caracterização do ambiente / atividades das aulas de Físico-Química;
- D. Validação da entrevista.

Para cada módulo foi definido um objetivo específico, questões orientadoras e observações.

No primeiro bloco da entrevista, a **legitimação**, os alunos foram informados sobre o tema do trabalho de investigação e do papel fundamental do aluno como colaborador nesta investigação. Os alunos também foram informado acerca da utilização dos dados recolhidos, de forma a garantir a confidencialidade e o anonimato do sujeito, bem como a proteção e a não difusão dos registos.

Objetivos:

- Legitimar a entrevista;
- Motivar o entrevistado.

Questões orientadoras:

- *Como sabes, estou a realizar um estudo sobre a influência dos processos metacognitivos, afectivos e sociais na aprendizagem das ciências, em particular na aprendizagem das reações químicas nos alunos do Ensino Básico.*
- *Necessito da colaboração dos alunos de modo a conhecer a forma como organizam a sua aprendizagem, o que sentem e qual a sua opinião.*

Observações:

- Frisar que se tratava de um estudo para investigar que outros factores influenciam a aprendizagem dos alunos.
- Esclarecer que a entrevista serve para recolher dados para entender melhor os processos de aprendizagem.
- Informar da importância do sujeito como colaborador na investigação.
- Pedir autorização para a gravação da entrevista.

No segundo bloco da entrevista, **situações de aprendizagem**, as questões foram baseadas no *Self-Regulated Learning Interview Schedule* desenvolvido por Zimmerman e Martinez-Pons (1986), as questões foram adaptadas para esta investigação, tendo em atenção o ano de escolaridade dos alunos e o contexto específico da disciplina de Físico-Química.

As questões abrangem situações e contextos típicos de aprendizagem, como a sala de aula, estudo individual em casa, preparação de exercícios escritos e planeamento dos trabalhos escolares. Como já referido os cenários foram adaptados aos contextos lecionados em Físico-Química, especificamente na unidade didática de Reações-Químicas.

Objetivo:

- Levar os alunos a listar as estratégias de aprendizagem que habitualmente utilizavam quando confrontados com essas situações. No Quadro IV.19 estão presentes as situações de aprendizagem colocadas aos alunos.

<p>1.A professora de Físico Química (FQ) está a discutir na aula, a velocidade das reações químicas (RQ). A professora avisa que vocês serão avaliados sobre este assunto na aula seguinte. Tem algum método que o/a ajude a aprender e a memorizar esta informação? O que faria se estivesse a ter dificuldades em compreender ou a recordar a informação discutida na aula?</p>
<p>2.A mesma professora pede aos alunos que façam um pequeno trabalho sobre RQ. A sua nota neste trabalho afectará a nota final do período. Nestes casos tem algum método particular para o/a ajudar a escrever o trabalho? E se estiver com dificuldades?</p>
<p>3. Os professores querem que os alunos façam os TPC corretamente e sem erros. A maioria destes trabalhos deve ser realizada em casa e sem ajuda dos professores. O que faz se não compreender o trabalho de CFQ pedido? E para se assegurar que o seu TPC não tem erros?</p>
<p>4.Os professores normalmente marcam testes escritos para o final das unidades lectivas, e esses resultados contribuem significativamente para a nota final do período. Especificamente na disciplina de FQ que estratégia utiliza para se preparar para esses testes? O que faz para se preparar para um teste de química especialmente difícil?</p>
<p>5.Algumas vezes os alunos não fazem os trabalhos de casa, nem estudam porque têm outras coisas que consideram mais interessantes para fazer, tais como ver televisão, jogar computador ou sair com os amigos. O que faz para se motivar e conseguir estudar ou realizar os trabalhos marcados? E se o prazo for muito apertado?</p>
<p>6. Alguns alunos acham a tarefa de estudar mais fácil se têm um local adequado onde possam estudar. O que é que faz para criar um bom ambiente para estudar? O que faria se estivesse com dificuldades em se concentrar no seu estudo?</p>
<p>7. Quando está a realizar os seus trabalhos de casa (resumos de textos, pesquisar...). Que estratégias utiliza para rever o trabalho de CFQ depois de o terminar? O que faz se o trabalho for particularmente difícil?</p>
<p>8.Quando está a realizar um teste escrito de FQ. Que estratégia utiliza para se certificar de que as suas respostas estão corretas? O que faz quando existem questões particularmente difíceis?</p>

Quadro IV. 19 Questões do bloco B do guião da entrevista semiestruturada

No bloco C da entrevista, **caracterização do ambiente de aprendizagem das aulas de Físico-Química**. Pretendeu-se que os alunos caracterizassem o ambiente/atividades de aprendizagem, promotores de aprendizagem significativa.

Objetivos:

- Levar os alunos a descreverem o ambiente/atividades de aprendizagem, com o qual gostaram de trabalhar.

Questões orientadoras:

- *Quando inicias uma tarefa. O que costumavas sentir?(medo, nervoso miudinho, satisfação, estás desejando de começar....)*
- *Que tipo de ambiente/tarefas gostas na sala de aula? Porquê? Que tipo de sentimentos/emoções consegues descrever para essas situações?*
- *Costumas colocar questões ao professor? Como te sentes quando o fazes?*

No último bloco da entrevista, bloco D, **validação da entrevista**. Pretendeu-se neste bloco dar voz ao entrevistado no sentido de acrescentar algo que não estivesse previsto e agradecer a disponibilidade e colaboração, fundamentais para a consecução desta investigação.

Objetivo:

- Pretendeu-se recolher informação não prevista ou não solicitada anteriormente e que se afigure importante para o sujeito.
- Também averiguar as reações do sujeito à situação da entrevista.
- Recolher sugestões do entrevistado acerca de tópicos a incluir na entrevista.

Questões orientadoras:

- *Há alguma situação que consideres importante que não tenha sido abordada?*
- *O que pensas desta entrevista? E da investigação que lhe está associada? O que acrescentarias a este trabalho?*

## SISTEMA DE CATEGORIAS PARA ANÁLISE DA ENTREVISTA

Apresenta-se para cada bloco da entrevista o sistema de categorias usado para codificar as unidades de registo (UR). Os blocos A e D, legitimação e validação não foram analisados, uma vez que tratam de momentos iniciais e finais da entrevista.

### – Bloco B – Situações de aprendizagem:

As respostas às questões constantes no bloco B do guião de entrevista foram gravadas e transcritas a fim de serem codificadas, de acordo com as catorze categorias de estratégias de autorregulação da aprendizagem (Quadro IV. 20 Categorias - Estratégias de autorregulação da aprendizagem, página 145)

Estas estratégias destinam-se a incrementar o processo de autorregulação dos alunos face ao seu funcionamento pessoal, ao seu comportamento, e ao seu ambiente de aprendizagem, podendo ser explicadas com base no modelo triárquico desenhado por Zimmerman (1989, 2000a). Deste modo, as estratégias de organização e transformação da informação, repetição e memorização, estabelecimento de objectivos e planificação, ao ajudarem os alunos a potencializar as suas competências de gestão, centram-se na optimização da regulação pessoal. Estratégias como a autoavaliação ou as auto-consequências incrementam o comportamento funcional dos aluno e finalmente, as estratégias de estruturação ambiental, na procura de informação, revisão e procura de ajuda social, optimizam o ambiente direto da aprendizagem dos aluno (Rosário, 1999; Zimmerman e Martinez-Pons, 1986; Zimmerman, 1989a, 2000a).

Categoriais - Estratégia de autorregulação	Indicadores da unidade de registo - Tipologia de declaração / Exemplo
1 Autoavaliação	Declarações que indicam as avaliações sobre a qualidade ou progressos do seu trabalho. (ex. verifiquei o meu trabalho para ter a certeza que estava bem)
2 Organização e transformação	Declarações que indicam as iniciativas dos alunos para reorganizarmos materiais de aprendizagem melhorando-os. ex. <i>faço sempre um esquema antes de realizar os relatórios das atividades experimentais.</i>
3 Estabelecimento de objectivos e planeamento	Declarações indicando o estabelecimento de objectivos educativos: planeamento, faseamento do tempo e conclusão. ex. <i>começo a estudar duas semanas antes dos testes e fico descansada</i>
4 Procura de informação	Declarações indicando os esforços dos alunos para adquirir informação extra de fontes não sociais. ex. <i>antes de começar um trabalho vou à internet recolher o máximo de informação sobre o tema</i>
5 Tomada de apontamentos	Declarações indicando os esforços para registar eventos ou resultados. ex. <i>escrevo tudo o que a professora diz na aula</i>
6 Estrutura ambiental	Declaração indicando esforços para seleccionar ou alterar o ambiente físico ou psicológico de modo a promover a aprendizagem. ex. <i>para não me distrair isolo-me no quarto</i>
7 Auto-consequências	Declarações indicando a imaginação ou a concretização de recompensas ou punições para os sucessos ou fracassos escolares. ex. <i>se o teste me corre bem, recompenso-me</i>
8 Repetição e memorização	Declarações indicando as iniciativas e os esforços dos alunos para memorizar. ex. <i>na preparação de um teste de química, escrevo muitas vezes as fórmulas para não me esquecer</i>
9 Procura de ajuda (pares)	Declarações indicando as iniciativas e esforços dos alunos para procurarem ajuda. ex. <i>se o trabalho for difícil peço ajuda à minha mãe</i>
10 Procura de ajuda (professores)	
11 Procura de ajuda (adultos)	
12 Revisão de dados (apontamentos)	Declarações indicando os esforços / iniciativas dos alunos a fim de se prepararem para uma aula, exercício ou momento de avaliação. ex. <i>antes dos testes revejo sempre os resumos das matérias que fiz</i>
13 Revisão de dados (exercícios)	
14 Revisão de dados (manual)	

Quadro IV. 20 Categorias - Estratégias de autorregulação da aprendizagem

- Bloco C - Caracterização do ambiente de aprendizagem das aulas de Físico-Química:

No Bloco C da entrevista, pretendeu-se que os alunos caracterizassem o ambiente de aprendizagem, com que aprendem. As respostas às questões foram gravadas e transcritas a fim de serem codificadas, de acordo com as categorias presentes no Quadro IV. 21.

Domínio	Categorias	Tipologia da unidade de registo
<b>Metacognitivo</b>	Objetivos e planeamento	Declaração que evidencie que o aluno estabelece a elaboração de um plano prévio de ação.
	Organização / Estratégias	Declaração que evidencie uma seleção de estratégias para regulação pessoal, comportamental ou ambiental.
	Monitorização	Declaração que evidencie o acompanhamento dos progressos da aprendizagem.
	Avaliação	Declaração que evidencie uma avaliação que o aluno faz sobre a qualidade ou progresso do seu trabalho e/ou aprendizagem.
<b>Afetivo</b>	Situação de ansiedade	Declaração que evidencie um comportamento de fuga e evitamento a uma tarefa.
	Situação de prazer	Declaração que evidencie um comportamento de interesse e investimento a uma tarefa.
	Observação vicária	Declaração em sala de aula que evidencie a observação de realizações dos outros.
	Situação de êxito	Declaração que evidencie que o aluno percepcionou um acontecimento de êxito relacionada com a sua aprendizagem.
	Situação de fracasso	Declaração que evidencie que o aluno percepcionou um acontecimento de fracasso relacionado com a sua aprendizagem.
	Transmissão de confiança pelo professor	Declaração que evidencie que o professor capacitou o aluno a concretizar uma tarefa / aprendizagem.
<b>Social</b>	Procura de ajuda – par	Declaração que evidencie que o aluno solicita ajuda de um colega.
	Procura de ajuda – professor	Declaração que evidencie que o aluno solicita ajuda do professor.
	Procura de informação	Declaração que evidencie que o aluno procura informação adicional, como consultar o livro de texto ou outro documento de forma autónoma.
	Estrutura ambiental	Declaração que evidencie que o aluno organiza o seu ambiente.

Quadro IV. 21 Categorias de análise do bloco C da entrevista

## **CAPÍTULO V. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

## **CONTEÚDO V**

---

V.1. Análise gráfico exploratória

V.2. Análise multivariante factorial

V.3. Análise das vídeo-gravações

V.4. Análise das entrevista

## V - Apresentação, análise e discussão dos resultados

Neste capítulo, procede-se à apresentação dos resultados obtidos pelos diferentes instrumentos. O propósito da análise de dados é organizar e tratar a informação para que se possa analisar e interpretar. A análise dos resultados é apresentada por ordenação cronológica da aplicação dos instrumentos de primeira ordem.

A investigação iniciou-se no ano letivo 2010-2011, com a aplicação do **questionário** às quatro turmas do oitavo ano, na unidade Reações-Químicas. Este inquérito, teve como principal objetivo, avaliar o processo autorregulatório dos alunos, através da metacognição, da autoeficácia e dos processos construtivistas de aprendizagem de ciências. O desenvolvimento e a avaliação dos processos autorregulatórios dos alunos são importantes para a melhoria da educação científica.

Das quatro turmas inquiridas, foi selecionada uma, para a **vídeo-gravação** de aulas na unidade Reações-Químicas. Quando o principal desafio desta investigação reside na compreensão da autorregulação do aluno através da arquitetura dos processo metacognitivo e dos aspetos afetivos e sociais. Estando este processo diretamente relacionado com as situações de aprendizagem, foi importante observar os contextos sociais onde o aluno desenvolveu as suas ações, especificamente a sala de aula da disciplina de Físico-Química.

No ano letivo seguinte, do grupo dos alunos inquiridos na Fase I, foram selecionados nove alunos para serem **entrevistados**. Estes alunos foram escolhidos de acordo com a sua competência académica. Foram apresentadas aos alunos, situações de aprendizagem, de forma a que estes relatassem estratégias de aprendizagem que utilizavam, bem como, que descrevessem sobre ambientes e tarefas de sala de aula que propiciam aprendizagens, na disciplina de Físico-Química.

### V.1. Análise gráfico/exploratória

Na FASE I do estudo correspondendo ao ano letivo de 2010-11 foram inquiridos por questionário, 74 alunos, constituindo todos os alunos a frequentar o oitavo ano de escolaridade naquela escola.

A análise estatística representa um componente importante na recolha de dados para a investigação. A redução de um grande volume de dados para uma forma mais acessível e compreensível, tanto para o investigador como para o leitor, é uma ação importante. A análise estatística dos dados permite criar uma base para análise e interpretação dos dados recolhidos (Given e Samure, 2008). Segundo Fortin (1996), a análise estatística permite resumir a informação numérica de uma forma estruturada, a fim de obter uma imagem geral das variáveis medidas numa amostra.

A análise gráfico exploratório integra a compreensão e explicação através do resumo de dados ou da relação das informações obtidas de uma série de dados. As tabelas de distribuição de frequências, são uma boa aproximação dos valores de um determinado do conjunto de dados. A análise das representações gráficas, resultaram das tabelas de distribuição de frequências de respostas.

Para cada dimensão do questionário, apresenta-se a seguir, na forma de tabela e representação gráfica, a distribuição de frequências de cada valor (1 a 5, na escala *Likert*) para cada dimensão:

- Conhecimento / contexto (CQ)
- Acompanhamento / avaliação e planeamento (ME)
- Autoeficácia (AE)
- Percepção dos riscos de aprendizagem (AP)
- Controlo da concentração (CC)

Para esta análise, foi utilizado o programa *SPSS 7.5* para Windows.

A coerência entre os 28 itens foi testada por meio de alfa de *Cronbach*, que gerou um valor igual a 0,924, indicando uma alta confiabilidade das respostas atribuídas às questões. O alfa de *Cronbach* é um dos indicadores psicométricos mais utilizados para determinar a fidedignidade ou validade interna de um instrumento.

#### 1- DIMENSÃO CONHECIMENTO / CONTEXTO (CQ)

A distribuição de frequências para a dimensão conhecimento e contexto, apresentam-se nas tabelas: - Tabela V.1; Tabela V.2; Tabela V.3; Tabela V.4 e Tabela V.5.

Os itens constantes nesta dimensão são:

- CQ1 - Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula.
- CQ2 - Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia-a-dia, com as aulas de Química.
- CQ3 - Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei.
- CQ4 - Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química.
- CQ5 - Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química

Tabela V. 1 CQ1 - Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		2,76
Desv. típ.		,681

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	1,4	1,5	1,5
	2	22	29,7	33,3	34,8
	3	35	47,3	53,0	87,9
	4	8	10,8	12,1	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 2 CQ2 - Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia a dia, com as aulas de Química

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,05
Desv. típ.		,983

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	2	2,7	3,0	3,0
	2	18	24,3	27,3	30,3
	3	27	36,5	40,9	71,2
	4	13	17,6	19,7	90,9
	5	6	8,1	9,1	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 3 CQ3 - Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei

N	Válidos	65
	Perdidos	9
Media		3,34
Desv. típ.		,776

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	7	9,5	10,8	10,8
	3	34	45,9	52,3	63,1
	4	19	25,7	29,2	92,3
	5	5	6,8	7,7	100,0
	Total	65	87,8	100,0	
Perdidos	Sistema	9	12,2		
Total		74	100,0		

Tabela V. 4 CQ4 - Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		2,98
Desv. típ.		,832

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	2	2,7	3,0	3,0
	2	15	20,3	22,7	25,8
	3	33	44,6	50,0	75,8
	4	14	18,9	21,2	97,0
	5	2	2,7	3,0	100,0
Total		66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 5 CQ5 - Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química

N	Válidos	64
	Perdidos	10
Media		2,92
Desv. típ.		,896

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	4	5,4	6,3	6,3
	2	14	18,9	21,9	28,1
	3	31	41,9	48,4	76,6
	4	13	17,6	20,3	96,9
	5	2	2,7	3,1	100,0
	Total	64	86,5	100,0	
Perdidos	Sistema	10	13,5		
Total		74	100,0		

Analisando os resultados para os itens desta dimensão (Gráfico V.1), constata-se que a resposta 3-*algumas vezes* é que a prevalece na opção de resposta, naquilo que consiste numa das limitações dos inquéritos por questionário, que é a opção de resposta ao centro.

Comparando a frequência de respostas, 2-*poucas vezes* e 4-*muitas vezes*, com exceção do item CQ3, todas os outros itens, obtiveram percentagem de respostas mais elevada em 2-*poucas vezes*, do que 4-*muitas vezes*. Ou seja, foram poucas as vezes que os alunos relacionaram o que ocorreu na sala de aula de química com o que aconteceu no exterior, nas situações do dia a dia ou com outras áreas do conhecimento.

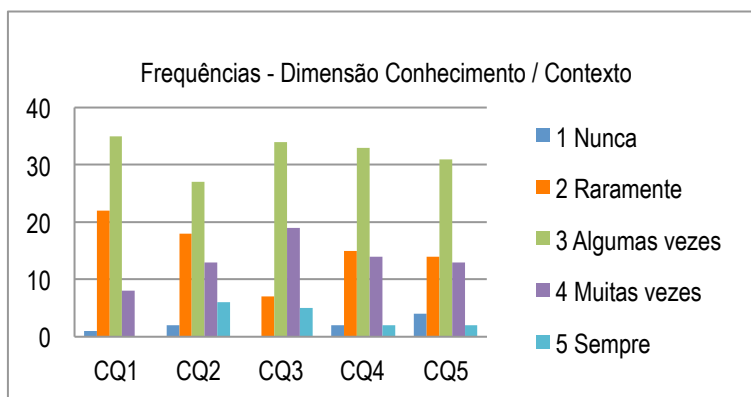


Gráfico V. 1 Frequência da dimensão CQ

As considerações dos alunos sobre as próprias ideias sobre a ciência também constituem um aspecto da metacognição, logo fator determinante na autorregulação do aluno e na aprendizagem. No entanto essas competências só poderão ser estimuladas através da compreensão dos conteúdos e de um processo de ensino/aprendizagem que promova a autorregulação do aluno.

A atualidade exige que os indivíduos reflitam, buscando novas soluções e ideias. Esta velocidade de adaptação, de utilidade do conhecimento dá resposta às necessidades atuais e com as quais os alunos já convivem naquilo que é a sua vida fora da escola. Daí o imperativo do pensamento flexível e inovador e cheio de significados, em que a ciência constitui-se como uma área de excelência na capacidade de estabelecer relações com significado. Logo é imperativo que se fomente esta relação entre sala de aula e o mundo exterior, ao fazê-lo, a aprendizagem de significados assume um carácter metacognitivo.

## 2- DIMENSÃO ACOMPANHAMENTO, AVALIAÇÃO E PLANEAMENTO (ME)

A distribuição de frequências para a dimensão acompanhamento, avaliação e planeamento, apresentam-se nas tabelas: - Tabela V.6; Tabela V.7; Tabela V.8; Tabela V.9 e Tabela V.10; Tabela V.11; Tabela V.12; Tabela V.13 e Tabela V.14

Os itens constantes nesta dimensão são:

- ME1 -Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria.
- ME2- Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem.
- ME3- Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa.
- ME4- Eu considero quando é, ou não é necessário, um plano para resolver uma tarefa, antes de começar a realizá-la.

- ME5- Eu considero que tipo de raciocínio é melhor usar antes de começar a realizar uma tarefa.
- ME6- Eu avalio o quanto estou a aprender durante a realização de uma tarefa
- ME7- Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar.
- ME8- Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la.
- ME9- Eu tento prever possíveis problemas que podem ocorrer com a minha aprendizagem.

Tabela V. 6 ME1- Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,12
Desv. típ.		,795

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	1,4	1,5	1,5
	2	11	14,9	16,7	18,2
	3	36	48,6	54,5	72,7
	4	15	20,3	22,7	95,5
	5	3	4,1	4,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 7 ME2 - Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,36
Desv. típ.		,737

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	8	10,8	12,1	12,1
	3	28	37,8	42,4	54,5
	4	28	37,8	42,4	97,0
	5	2	2,7	3,0	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 8 ME3 - Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,06
Desv. típ.		1,036

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	4	5,4	6,1	6,1
	2	15	20,3	22,7	28,8
	3	26	35,1	39,4	68,2
	4	15	20,3	22,7	90,9
	5	6	8,1	9,1	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 9 ME4 - Eu considero quando é, ou não é necessário, um plano para resolver uma tarefa, antes de começar a realizá-la

N	Válidos	65
	Perdidos	9
Media		3,22
Desv. típ.		,739

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	10	13,5	15,4	15,4
	3	33	44,6	50,8	66,2
	4	20	27,0	30,8	96,9
	5	2	2,7	3,1	100,0
	Total	65	87,8	100,0	
Perdidos	Sistema	9	12,2		
Total		74	100,0		

Tabela V. 10 ME5 - Eu considero que tipo de raciocínio é melhor usar antes de começar a realizar uma tarefa

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,33
Desv. típ.		,771

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	8	10,8	12,1	12,1
	3	32	43,2	48,5	60,6
	4	22	29,7	33,3	93,9
	5	4	5,4	6,1	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 11 ME6 - Eu avalio o quanto estou a aprender durante a realização de uma tarefa

N	Válidos	65
	Perdidos	9
Media		3,23
Desv. típ.		,862

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	2	2,7	3,1	3,1
	2	8	10,8	12,3	15,4
	3	32	43,2	49,2	64,6
	4	19	25,7	29,2	93,8
	5	4	5,4	6,2	100,0
	Total	65	87,8	100,0	
Perdidos	Sistema	9	12,2		
Total		74	100,0		

Tabela V. 12 ME7- Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,65
Desv. típ.		,734

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	1	1,4	1,5	1,5
	3	30	40,5	45,5	47,0
	4	26	35,1	39,4	86,4
	5	9	12,2	13,6	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 13 ME8 - Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,82
Desv. típ.		,783

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	2	2,7	3,0	3,0
	3	21	28,4	31,8	34,8
	4	30	40,5	45,5	80,3
	5	13	17,6	19,7	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 14 ME9 - Eu tento prever possíveis problemas que podem ocorrer com a minha aprendizagem

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,05
Desv. típ.		,753

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	3	4,1	4,5	4,5
	2	7	9,5	10,6	15,2
	3	41	55,4	62,1	77,3
	4	14	18,9	21,2	98,5
	5	1	1,4	1,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
	Total	74	100,0		

O Gráfico V 2, revela os resultados de itens associados à metacognição, como são o planeamento, a monitorização e a avaliação. Torna-se evidente que os alunos conhecem estas estratégias. Nos itens desta dimensão, as percentagens de respostas 4- *muitas vezes*, são superiores às respostas, 2-*poucas vezes*.

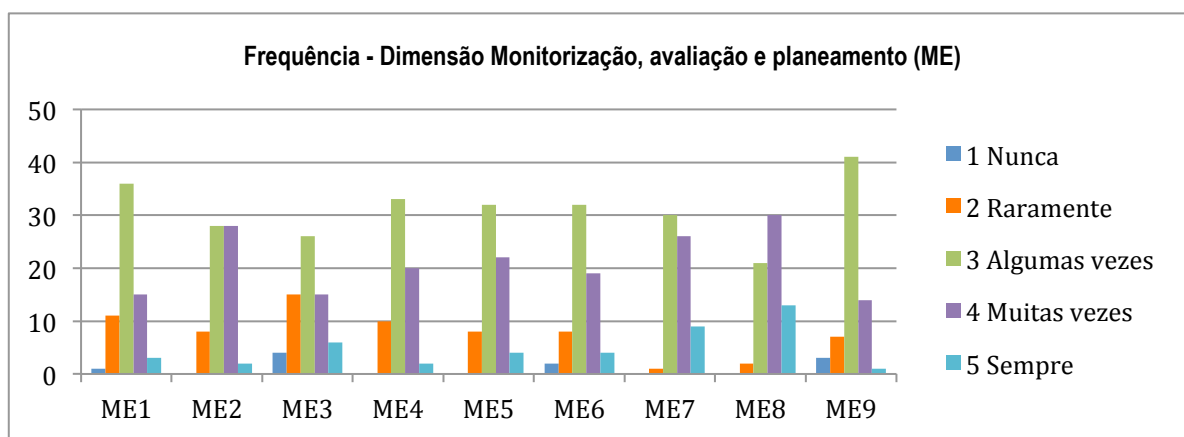


Gráfico V. 2 Frequência - Dimensão Acompanhamento, Avaliação e Planeamento

Destaque para a resposta ao item ME2- *Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem*, em que os alunos maioritariamente responderam 4-*muitas vezes*.

A maioria das respostas foi *3-algumas* e *4-muitas* vezes, ou seja, os alunos acompanharam o progresso das suas aprendizagens.

Também *ME7- Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar* e *ME8- Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la*, teve percentagens de resposta *3-algumas / 4-muitas* vezes, significativas. Os alunos fazem uma avaliação e um esforço antes de iniciar uma tarefa. No entanto o item *ME1- Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria*, já não teve percentagens significativa de respostas *4-muitas* vezes.

Os alunos estão conscientes da sua aprendizagem, mas limitados naquilo que é o seu arsenal de estratégias para fazer face a mudanças quando necessário, como é o estabelecimento de um planeamento.

### 3- DIMENSÃO AUTOEFICÁCIA (AE)

A distribuição de frequências para a dimensão autoeficácia, apresentam-se nas tabelas: Tabela V.15; Tabela V.16; Tabela V.17; Tabela V.18 e Tabela V.19. e Tabela V.20.

Os itens constantes nesta dimensão são:

- AE1- Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações - químicas.
- AE2 - Eu sei que posso dominar os conteúdos ensinados neste tema das reações - químicas.
- AE3 - Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações -químicas.
- AE4 - Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas.

- AE5 - Estou confiante que vou compreender os conteúdos mais complexos, apresentados pela professora neste tema das reações - químicas.
- AE6 - Estou confiante de que vou compreender os conceitos básicos deste tema das reações - químicas.

Tabela V. 15. - AE1 - Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações-químicas.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,27
Desv. típ.		,692

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	8	10,8	12,1	12,1
	3	33	44,6	50,0	62,1
	4	24	32,4	36,4	98,5
	5	1	1,4	1,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 16 AE2 - Eu sei que posso dominar os conteúdos ensinados neste tema das reações-químicas.

N	Válidos	65
	Perdidos	9
Media		3,37
Desv. típ.		,601

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	3	4,1	4,6	4,6
	3	36	48,6	55,4	60,0
	4	25	33,8	38,5	98,5
	5	1	1,4	1,5	100,0
	Total	65	87,8	100,0	
Perdidos	Sistema	9	12,2		
Total		74	100,0		

Tabela V. 17 AE3 - Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações químicas

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,14
Desv. típ.		,742

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	12	16,2	18,2	18,2
	3	35	47,3	53,0	71,2
	4	17	23,0	25,8	97,0
	5	2	2,7	3,0	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 18 AE4 - Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		2,74
Desv. típ.		,865

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	6	8,1	9,1	9,1
	2	17	23,0	25,8	34,8
	3	31	41,9	47,0	81,8
	4	12	16,2	18,2	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 19 - AE5 - Estou confiante que vou compreender os conteúdos mais complexos, apresentados pela professora neste tema das reações - químicas

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,17
Desv. típ.		,736

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	1,4	1,5	1,5
	2	10	13,5	15,2	16,7
	3	32	43,2	48,5	65,2
	4	23	31,1	34,8	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 20 - AE6 - Estou confiante de que vou compreender os conceitos básicos deste tema das reações-químicas.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,30
Desv. típ.		,679

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	1,4	1,5	1,5
	2	4	5,4	6,1	7,6
	3	36	48,6	54,5	62,1
	4	24	32,4	36,4	98,5
	5	1	1,4	1,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Pela análise do Gráfico V. 3, todos os alunos apresentam crenças de autoeficácia. Os alunos responderam de forma satisfatória, sobre a percepção que têm deles próprios ou sobre as próprias capacidades para executar uma tarefa. Apenas o item AE4 - *Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas*, a resposta 2-poucas vezes, teve percentagem de resposta superior a 4-muitas vezes.

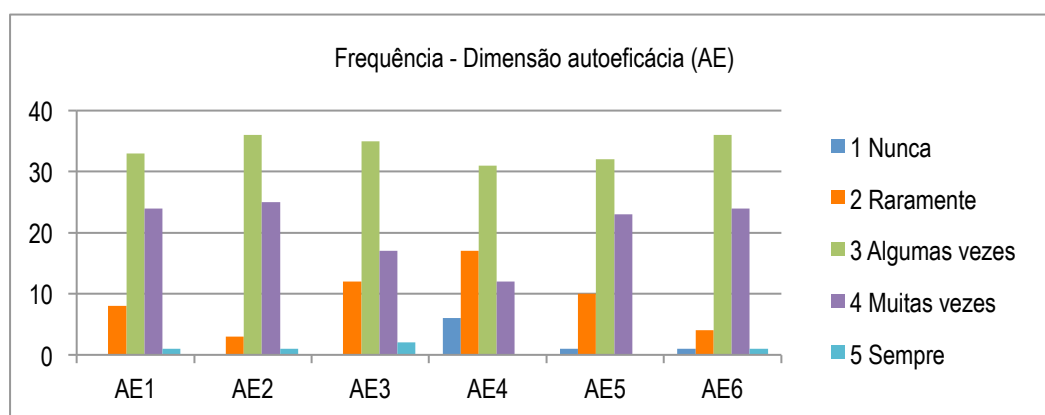


Gráfico V. 3 Dimensão autoeficácia (AE)

A autoeficácia, em contexto escolar, é realçada pelo fato de se constituir como uma variável pessoal, e identifica-se como sendo a percepção desenvolvida pelo aluno sobre as suas capacidades para aprender ou concretizar comportamentos escolares no nível desejado num domínio específico, sendo esta crença de eficácia uma variável fundamental para o processo autorregulatório. pelos resultados expostos, os alunos revelam percepções de autoeficácia pontuais, pois maioritariamente, responderam *algumas vezes*.

#### 4- DIMENSÃO RISCOS DE APRENDIZAGEM (AP)

A distribuição de frequências para a dimensão riscos de aprendizagem, apresentam-se nas tabelas: Tabela V.21; Tabela V.22; Tabela V.23; Tabela V.24 e Tabela V.25.

Os itens constantes nesta dimensão são:

- AP1 - Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem.
- AP2 - Eu sei quando estou prestes a perder-me durante a realização de uma tarefa.
- AP3 - Eu sei quando não entendo uma ideia.
- AP4 - Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem.
- AP5 - Sei quando não estou concentrado.

Tabela V. 21 - AP1 – Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,39
Desv. típ.		,839

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	1	1,4	1,5	1,5
	2	6	8,1	9,1	10,6
	3	31	41,9	47,0	57,6
	4	22	29,7	33,3	90,9
	5	6	8,1	9,1	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 22 - AP2 - Eu sei quando estou prestes a perder-me durante a realização de uma tarefa

N	Válidos	64
	Perdidos	10
Media		3,30
Desv. t.p.		,849

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	2	2,7	3,1	3,1
	2	7	9,5	10,9	14,1
	3	28	37,8	43,8	57,8
	4	24	32,4	37,5	95,3
	5	3	4,1	4,7	100,0
	Total	64	86,5	100,0	
Perdidos	Sistema	10	13,5		
Total		74	100,0		

Tabela V. 23 AP3 - Eu sei quando não entendo uma ideia

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,94
Desv. t.p.		,892

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	4	5,4	6,1	6,1
	3	16	21,6	24,2	30,3
	4	26	35,1	39,4	69,7
	5	20	27,0	30,3	100,0
		Total	66	89,2	100,0
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 24 AP4 - Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		4,05
Desv. típ.		,812

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	3	4,1	4,5	4,5
	3	11	14,9	16,7	21,2
	4	32	43,2	48,5	69,7
	5	20	27,0	30,3	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 25 AP5 - Sei quando não estou concentrado

N	Válidos	64
	Perdidos	10
Media		4,05
Desv. típ.		,898

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	4	5,4	6,3	6,3
	3	12	16,2	18,8	25,0
	4	25	33,8	39,1	64,1
	5	23	31,1	35,9	100,0
	Total	64	86,5	100,0	
Perdidos	Sistema	10	13,5		
Total		74	100,0		

Pela análise do Gráfico V. 4, constata-se que os alunos têm plena consciência dos das situações de risco na sua aprendizagem, sabem quando não entendem uma ideia, quando não estão concentrados ou quando estão com dificuldades.

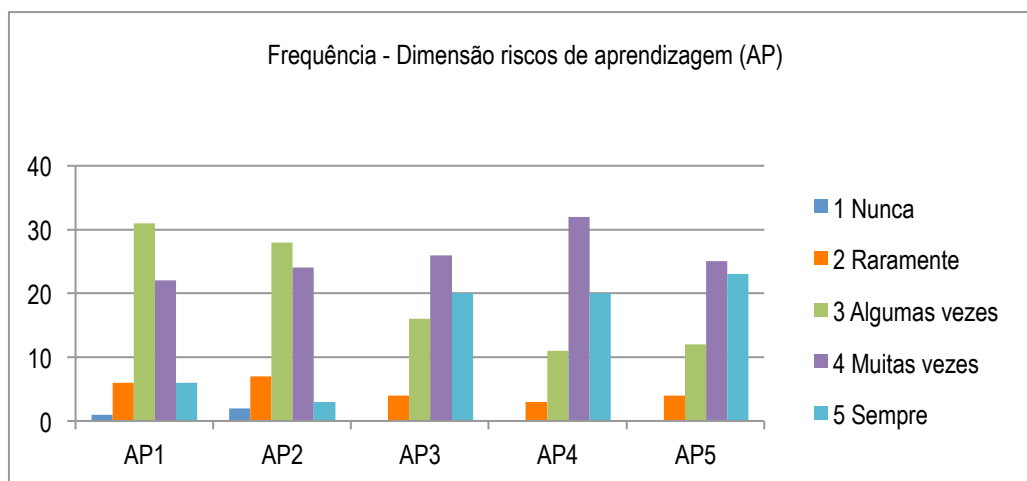


Gráfico V. 4 Frequência - Dimensão Riscos de aprendizagem (AP)

A questão pertinente a colocar neste ponto será que os alunos tomarão medidas de ação para inverterem a situação? Esta ação estratégica de desencadear esforços, quer na planificação, escolha de estratégias ou mesmo regulação do seu ambiente, típicos de um comportamento autorregulado, é o que ditará o tipo de aluno, e quais os seus resultados académicos.

#### 5- DIMENSÃO CONTROLO DA CONCENTRAÇÃO (CC)

A distribuição de frequências para a dimensão, controlo da concentração, apresentam-se nas tabelas: Tabela V.26; Tabela V.27 e Tabela V.28.

Os itens constantes nesta dimensão são:

- CC1- Eu ajusto o meu nível de concentração, em função da situação de aprendizagem.

- CC2 - Eu ajusto o meu nível de concentração, dependendo da dificuldade da tarefa.
- CC3 - Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados.

Tabela V. 26 CC1 - Eu ajusto o meu nível de concentração, em função da situação de aprendizagem.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,30
Desv. típ.		,764

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	9	12,2	13,6	13,6
	3	31	41,9	47,0	60,6
	4	23	31,1	34,8	95,5
	5	3	4,1	4,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 27 CC2 - Eu ajusto o meu nível de concentração, dependendo da dificuldade da tarefa.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,30
Desv. típ.		,764

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	9	12,2	13,6	13,6
	3	31	41,9	47,0	60,6
	4	23	31,1	34,8	95,5
	5	3	4,1	4,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Tabela V. 28 CC3 - Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados.

N	Válidos	66
	Perdidos	8
Media		3,35
Desv. típ.		,712

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	6	8,1	9,1	9,1
	3	34	45,9	51,5	60,6
	4	23	31,1	34,8	95,5
	5	3	4,1	4,5	100,0
	Total	66	89,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8	10,8		
Total		74	100,0		

Na auto percepção que os alunos fazem do controlo que exercem sobre a própria concentração, em função das tarefas, assuntos ou dificuldades, a análise ao Gráfico V. 5 revela que os alunos estão conscientes das adaptações que é necessário fazer em função da situação de risco, como seja a regulação da concentração.

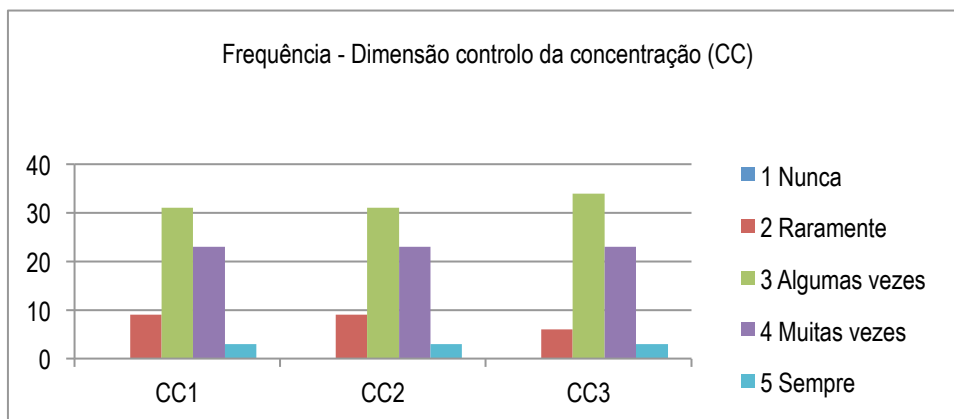


Gráfico V. 5 Frequência - Dimensão controlo da concentração (CC)

## V.2. Análise multivariante factorial

Depois de realizada a análise gráfico exploratória, procurou-se entender a relação entre os itens das dimensões do questionário:

- conhecimento/contexto,
- monitorização, avaliação e planeamento,
- autoeficácia,
- percepção de riscos,
- controlo da concentração.

Para isso foi aplicada a análise fatorial (AF). A AF é um nome genérico que se dá a uma classe de métodos multivariantes (Hair *et al.*, 1997). Consiste num conjunto de métodos estatísticos utilizadas nas situações em que muitos conceitos são consideradas simultaneamente, originando múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objecto de investigação.

A AF procura extrair uma estrutura reduzida do conjunto de dados original, gerando um novo conjunto de dimensões chamadas de fatores, em que as variáveis mais significantes podem ser identificadas por meio da análise dos componentes principais (Ferrán, 1997).

Esta técnica de análise é aplicada para criar um novo conjunto de dados o qual será altamente correlacionado com os dados originais, tornando possível o trabalho com grande número de variáveis, por meio de simplificação estrutural dos dados e sem comprometer informações valiosas (Lee *et al.*, 2005 *apud* Zanella *et al.*, 2010).

Ao aplicar-se a AF ao questionário procurou-se as dimensões da variabilidade comum existente em cada uma das dimensões. A cada dimensão comum dá-se o nome de fator.

A AF identificou a estrutura das relações entre os itens, através da investigação das correlações. Ao aplicar a AF ao questionário, procurou-se a partir do cálculo das correlações entre os itens, indicar as correlações bivariadas estatisticamente significativas.

A AF não está recomendada para amostras inferiores a 50 observações, no caso desta investigação, a amostra conta com 74 indivíduos. Para verificar o tamanho da amostra, usa-se a regra de que o número de observações tem que ser no mínimo cinco vezes maior que o número de itens analisados. Para cada dimensão do questionário será descrita a adequação à AF, com respeito ao número de itens e número de observações.

Em cada AF para cada dimensão do questionário, incluiu-se a matriz de correlações, com o objetivo de assegurar que a dita matriz possuía suficiente correlações para justificar a AF. Para verificar esta adequação, o número de correlações significativas tem que ser maior que 30% do total das correlações.

Também se determinou a adequação à AF da matriz de dados através das provas estatísticas, Keiser-Meyer-Olkin (**KMO**) e Contraste de Esfericidade de Barlett.

O primeiro deles (**KMO**) apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis apresentam em comum ou a proporção desta que são devidas a fatores comuns. Para interpretação do resultado obtido, valores próximos de 1,0 indicam que o método de análise fatorial é perfeitamente adequado para o tratamento dos dados. Por outro lado, valores menores que 0,5, indicam a inadequação do método (Quadro V.1) (SPSS, 1999 e Pereira, 2001).

KMO	Grau de ajuste à análise fatorial
1.0-0.9	Muito bom
0.8-0.9	Boa
0.7-0.8	Média
0.6-0.7	Razoável
0.5-0.6	Má
<0.5	Inaceitável

Quadro V. 1 Testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

O segundo teste, o de **Esfericidade de Bartlett** é baseado na distribuição estatística de  $\chi^2$  (Qui quadrado) e testa a hipótese (nula  $H_0$ ) de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (cuja diagonal é 1,0 e todas as outras as outras iguais a zero), isto é, que não há correlação entre as variáveis (Pereira, 2001). Valores de significância maiores que 0,100, indicam que os dados não são adequados para o tratamento com o método em questão, que a hipótese nula não pode ser rejeitada. Já valores menores que o indicado permite rejeitar a hipótese nula (SPSS, 1999 e Hair *et al.*, 1998).

Para o questionário, SMELIS, num primeiro momento aplicou-se a análise fatorial para reduzido o número de itens dentro de cada dimensão; e num segundo momento, entender em que medida os itens do novo conjunto estavam correlacionado. Obtendo deste modo a relação entre as respostas dos alunos nas dimensões do questionário. Isto é, em que medida a autoeficácia está relacionada com a metacognição? ou mesmo, qual a relação entre autoeficácia e percepção de riscos de aprendizagem?

Primeira dimensão, Conhecimento / Contexto, que como já referido anteriormente, apresentam afirmações relacionadas com a contextualização dos conteúdos.

Foi feita em primeiro plano, a correlação de dados (Tabela V. 29). De acordo com a matriz de correlação, ficou claro a partir da referida matriz, que todas as variáveis estão correlacionadas significativamente de forma bivariada (\*\*na matriz). Pela análise dos valores apresentados, pode-se constatar que a correlação passa o mínimo exigido de 30%, chegando a apresentar uma correlação de 100%.

Tabela V. 29 Matriz de Correlação CQ

			CQ1	CQ2	CQ3	CQ4	CQ5
Rho de Spearman	CQ1	Coeficiente de correlação	1,000	,441(**)	,364(**)	,455(**)	,344(**)
	CQ2			1,000	,445(**)	,527(**)	,352(**)
	CQ3				1,000	,532(**)	,459(**)
	CQ4					1,000	,536(**)
	CQ5						1,000

\*\* A correlação é significativa ao nível 0,01 (bilateral)

O teste KMO = 0,810, significa *bom*, para aplicar a AF. O teste de esfericidade de Barlett com uma significação de 0,001, que sugere uma boa adequação dos dados à análise fatorial (Quadro V.2).

**KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,810
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	94,912
	gl	10
	Sig.	,000

Quadro V. 2 KMO e Esfericidade de Bartlett CQ

Para a realização da análise fatorial, primeiro determinaram-se os autos valores, que representam a variabilidade de cada componente e a percentagem da variância explicada através de cada uma, tal como se pode visualizar na Tabela V.30.

Tabela V. 30 – Variância explicada CQ

Componente	Autovaleores iniciais		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación	
	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza
1	2,856	57,119	2,856	57,119	1,726	34,523
2	,731	14,616	,731	14,616	1,293	25,858
3	,604	12,070	,604	12,070	1,171	23,424
4	,458	9,166				
5	,351	7,028				
		100,000				

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Como critério de decisão do número de fatores a serem selecionados para representar a estrutura latente dos dados, considerou-se o **critério da raiz latente**, o qual seleciona apenas os fatores cujos autos valores são superiores a 1. Considerando este critério, optou-se por selecionar dois fatores, o que corresponde a 71,735% da variabilidade total, que representa um resultado satisfatório para o critério de percentagem da variabilidade, o qual sugere que uma explicação mínima de 60% da variabilidade seja suficiente, para o tamanho da amostra de 66 casos.

Todas as variáveis apresentam níveis aceitáveis de comunalidade (Tabela V. 31), pois estes devem ser superiores a 0,50, para explicarem metade da variância de cada variável, o que acontece, verificando-se assim a sua adequação à análise fatorial.

Tabela V. 31 Comunalidade CQ

	Inicial	Extracción
CQ1	1,000	,783
CQ2	1,000	,684
CQ3	1,000	,660
CQ4	1,000	,724
CQ5	1,000	,737

Com base nos auto-valores foi possível determinar os auto-vetores que constituem a base para a obtenção dos fatores. Por meio deles escreve-se a combinação linear das variáveis originais dando origem às cargas fatoriais.

Na tabela V. 32 estão representadas as cargas fatoriais que representam a contribuição de cada variável para a formação do fator. Procedeu-se à rotação *Varimax* dos fatores para facilitar a visualização das cargas fatoriais representativas em cada fator.

Para que cada valor da carga fatorial se considere significativo, numa amostra de 66 casos, a carga fatorial situa-se entre 0,65 para 70 casos e 0,70 para 60 casos.

Por esta razão na Tabela V. 32, a variável CQ4, com uma carga 0,678 fica associada ao primeiro fator.

Tabela V. 32– Rotação Varimax CQ

	Componente	
	1	2
CQ5	<b>,850</b>	,118
CQ3	<b>,761</b>	,284
CQ4	<b>,678</b>	<u>,513</u>
CQ1	,128	<b>,875</b>
CQ2	,378	<b>,735</b>

Pela análise do Quadro V. 3, constata-se que no **fator 1**, que representa 57,119%, da variância, aparecem variáveis em que se procura estabelecer a relação entre as várias aprendizagens, com a química. A **CQ5-Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química**, a **CQ3-Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei** e **CQ4-Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química**.

Fator 1		Fator 2	
CQ5	Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química. (0,850)	CQ1	Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula. (0,875)
CQ3	Eu procuro relacionar as informações das aulas de Química com aquilo que eu já sei. (0,761)	CQ2	Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia-a-dia, com as aulas de Química. (0,735)
CQ4	Eu procuro relacionar o que aprendo a partir das atividades fora da sala de aula, com o que acontece nas aulas de Química. (0,678)		

Quadro V. 3 Carga fatorial para a dimensão CQ

De uma forma geral as três variáveis do mesmo fator relacionam outras áreas do conhecimento com a química.

Pela análise do mesmo quadro (Quadro V. 3), constata-se que no **fator 2**, que representa 14,616%, da variância, aparecem variáveis que relacionam o conhecimento das aulas de química, com o contexto, **CQ1-Eu procuro relacionar**

o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula, **CQ2**-Eu procuro relacionar o que eu observo no meu dia-a-dia, com as aulas de Química. As duas variáveis surgem no mesmo fator, na medida que a observação de fenômenos do dia a dia está relacionada com atividades realizadas fora da sala de aula.

Tendo como objectivo reduzir o número de variáveis originais, a rotação VARIMAX, torna-se a mais adequada, foram para esta dimensão selecionadas duas variáveis, as que dentro de carga fator, apresentam maior carga fatorial.

- **CQ5**- Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química. (0,850)
- **CQ1**- Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula. (0,875)

Estando mais fortemente relacionadas com o fator, como se pode constatar pela observação do Quadro V. 3. Analisando também a Tabela V. 31, que representa os valores de comunalidade, constata-se que as duas variáveis com maior carga fatorial são também aquelas com maior valor de comunalidade. Estas duas variáveis são deste modo selecionadas como representativas da dimensão (CQ).

Representado esta dimensão uma componente importante, uma vez que reflete o conhecimento numa perspectiva de relacionamento dos conteúdos com o meio envolvente. A percentagem de opção de respostas dadas pelos alunos para estes dois itens no Gráfico V. 1 Frequência da dimensão CQ) (página 154), 78,4% dos alunos afirmam que relacionam o que aprendem nas aulas de química com outras áreas, nunca / poucas / algumas vezes e 23,4% dos alunos que afirmam que realizam muitas vezes / sempre. Relativamente ao item **CQ1**-relacionar o que aprendem nas aulas que química com atividades realizadas fora da sala de aula, 87,9 % dos alunos, afirmam fazê-lo nunca / poucas / algumas vezes e apenas 12,1% dos alunos afirma que estabelece frequentemente esta relação.

Vários estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de demonstrar que os alunos conseguem melhores resultados acadêmicos, baseados na compreensão dos conteúdos e na construção de significados pessoais, quando controlam conscientemente os seus processos de aprendizagem, ou seja, quando se tornam autorregulados (Rosário e Almeida, 2005).

Torna-se pertinente refletir sobre estes resultados, uma vez que o documento regulador proveniente do ministério da educação, nomeadamente, no Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) e nas orientações Curriculares para as Ciências Físico - Naturais (OCCFN), numa avaliação geral, a educação em ciências é vista pelo governo português como um instrumento essencial para responder a questionamentos sobre o mundo atual, exercendo a sua cidadania, numa perspectiva da ciência.

A educação em ciências é assumida como tendo a finalidade de conduzir a uma educação para a cidadania democrática, através da compreensão pública das ciências, bem como das suas implicações na sociedade. Advogando a formação de cidadãos cientificamente cultos, responsáveis e democraticamente ativos, capazes de aprender ao longo da vida, sendo portanto, a educação pelas ciências nos documentos reguladores do Ministério da Educação mais valorizada do que a aprendizagem das ciências.

A dimensão Acompanhamento, Avaliação e Planeamento (ME), contém itens que refletem estratégias usadas pelos alunos para a aprendizagem das ciências, bem como na aprendizagem da generalidade das disciplinas.

Foi feita a correlação de dados (Tabela V.33). De acordo com a matriz de correlação, todos os itens estão correlacionadas significativamente de forma bivariada. Pela análise dos valores apresentados, pode-se constatar que a correlação passa o mínimo exigido de 30%.

Tabela V. 33 Matriz de Correlações ME

		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	ME7	ME8	ME9
Rho de Spearman	ME1	000	<b>513(**)</b>	<b>440(**)</b>	<b>354(**)</b>	<b>330(**)</b>	<b>303(*)</b>	079	295(*)	<b>377(**)</b>
	ME2		,000	287(*)	<b>299(*)</b>	<b>330(**)</b>	304(*)	051	<b>367(**)</b>	277(*)
	ME3			,000	<b>364(**)</b>	<b>410(**)</b>	<b>360(**)</b>	026	286(*)	296(*)
	ME4				,000	239	283(*)	094	221	193
	ME5					,000	<b>431(**)</b>	,043	<b>367(**)</b>	<b>359(**)</b>
	ME6						,000	141	249(*)	298(*)
	ME7							,000	,015	084
	ME8								,000	093
	ME9									,000

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

O KMO indicou um índice de 0.845, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ( $p < 0.001$ ), estes resultados indicam a adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Para a realização da análise fatorial, determinaram-se os autos valores, tal como se pode visualizar na Tabela V.34.

Tabela V. 34 Variância explicada ME

Componente	Autovalores iniciais		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación	
	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza
1	3,420	37,997	3,420	37,997	3,366	37,401
2	1,118	12,425	1,118	12,425	1,172	13,021
3	,842	9,352				
4	,778	8,644				
5	,726	8,071				
6	,646	7,179				
7	,584	6,486				
8	,459	5,102				
9	,427	4,743				
		% acumulado		% acumulado		% acumulado
		37,997		37,997		37,401
		50,422		50,422		50,422
		59,774				
		68,418				
		76,489				
		83,669				
		90,155				
		100,000				

Pode-se observar que são três o número de fatores a selecionar, o que corresponde a 59,774% da variabilidade total, que representa um resultado satisfatório para o critério de percentagem da variabilidade.

Tabela V. 35 Rotação varimax ME

	Componente		
	1	2	3
ME3	,747	,174	-,048
ME6	,700	,165	,063
ME5	,629	,364	-,364
ME4	,617	,118	,263
ME9	,554	,351	,062
ME2	,170	,815	,119
ME8	,157	,690	-,169
ME1	,401	,673	,108
ME7	,101	,029	,915

Praticamente todos os itens apresentam níveis aceitáveis de comunalidade, pois estes devem ser superiores a 50%, para explicarem metade da variância de cada variável, o que acontece, verificando-se assim a sua adequação à análise fatorial

Procedeu-se à rotação *Varimax* dos fatores para facilitar a visualização das cargas fatoriais representativas em cada fator (Tabela V.35).

Foram selecionadas os três itens que apresentam maior carga fatorial, estando por isso mais fortemente relacionadas com o fator:

- **ME3**- Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa;
- **ME2**- Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem;
- **ME7**- Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar.

O que pode ser visualizado no Quadro V.4.

Fator 1		Fator 2		Fator 3	
ME3	Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa (0,747).	ME2	Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem (0,815).	ME7	Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar (0,915).
ME6	Eu avalio o quanto estou a aprender durante a realização de uma tarefa. (0,700)	ME8	Eu tento entender claramente o objectivo de uma tarefa antes de iniciá-la. (0,690)		
ME5	Eu considero que tipo de raciocínio é melhor usar antes de começar a realizar uma tarefa. (0,629)	ME1	Eu ajusto o meu plano de estudo para aprender uma dada tarefa, se achar que não estou a fazer os progressos que deveria. (0,673)		
ME4	Eu considero quando é, ou não é necessário, um plano para resolver uma tarefa, antes de começar a realizá-la. (0,617)				
ME9	Eu tento prever possíveis problemas que podem ocorrer com a minha aprendizagem. (0,554)				

Quadro V. 4 Carga fatorial ME

Analisando o Gráfico V. 2 (página 161), relativamente a estes três itens, quando questionados sobre a frequência com que paravam para verificar os progressos numa dada tarefa (**ME3**), 62.1% dos alunos respondem que o fazem nunca / poucas / algumas vezes e 22.7% responderam que o fazem muitas vezes.

No item **ME2**- *Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem*, 54.5% responderam que o fazem poucas / algumas vezes e 45.4% responderam muitas vezes / sempre. No item **ME7**- *Eu avalio o meu progresso de aprendizagem com o objetivo de o melhorar*, 47% dos alunos afirmam que o fazem poucas / algumas vezes, para 53% dos alunos que afirmam que realizam muitas vezes / sempre.

Refletindo sobre estes resultados, torna-se evidente que não está instituído nos alunos, o estabelecimento de objetivos e um planeamento do seu processo de

aprendizagem. Quando isso não acontece, não são desencadeadas estratégias para regulação pessoal, comportamental ou ambiental, a não acontecer isso, pode ocorrer disfunções na autorregulação do aluno.

De acordo com a fundamentação teórica apresentada, o conhecimento metacognitivo, relaciona-se com a capacidade dos alunos de utilizarem corretamente as estratégias e a reflexão sistemática sobre os processos de aprendizagem. O seu domínio permite planificar, organizar e rever as próprias atividades de aprendizagem. Os alunos autorregulados, são capazes de estabelecer metas específicas, próximas, desafiantes, porém atingíveis e ajustadas à dificuldade da tarefa. Torna-se manifesto, a importância de desenvolver com os alunos a dimensão metacognitiva da aprendizagem, pois é diretamente responsável pela melhoria dos processos de aprendizagem.

Um aluno autorregulado tem a capacidade de optar entre efetuar ou não uma determinada tarefa, escolher as estratégias de aprendizagem mais adequadas, determinar o esforço e o tempo a investir na tarefa, decidir como controlar a sua execução, os resultados da sua aprendizagem e eleger o seu ambiente físico e social.

A dimensão de autoeficácia (AE), explora as percepções dos alunos sobre a sua orientação para organizar e executar ações que são necessárias para atingir metas de aprendizagem.

De acordo com a matriz de correlação (Tabela V.36) todas as variáveis estão correlacionadas significativamente de forma bivariada. Pela análise dos valores apresentados, pode-se constatar que a correlação passa o mínimo exigido de 30%.

Tabela V. 36 Matriz de correlação AE

		AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6
Rho de Spearman	AE1	1,000	,157	<b>,285(*)</b>	<b>,366(**)</b>	,180	,271(*)
	AE2		1,000	<b>,396(**)</b>	,283(*)	<b>,504(**)</b>	<b>,451(**)</b>
	AE3			1,000	<b>,632(**)</b>	<b>,680(**)</b>	<b>,475(**)</b>
	AE4				1,000	<b>,446(**)</b>	<b>,659(**)</b>
	AE5					1,000	<b>,385(**)</b>
	AE6						1,000

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

O KMO indicou um índice de 0.752, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ( $p < 0.001$ ), esses resultados indicam a adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Determinaram-se os autos valores, tal como se pode visualizar na Tabela V.37.

Tabela V. 37 Variância explicada AE

Componente	Autovalores iniciais		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación	
	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza	Total	% de la varianza
1	3,144	52,408	3,144	52,408	2,305	38,415
2	,973	16,223	,973	16,223	1,813	30,216
3	,688	11,465				
4	,649	10,815				
5	,293	4,882				
6	,252	4,206				
		% acumulado		% acumulado		% acumulado
		52,408		52,408		38,415
		68,631		68,631		68,631
		80,096				
		90,912				
		95,794				
		100,000				

Como critério de decisão do número de fatores a serem selecionados para representar a estrutura latente dos dados, considerou-se mais uma vez o critério da raiz latente. Pode-se observar que foram dois o número de fatores selecionados, o que corresponde a 68,631% da variabilidade total, que representa um resultado satisfatório para o critério de percentagem da variabilidade, o qual sugere que uma explicação mínima de 60% da variabilidade seja suficiente

Todas as variáveis apresentam níveis aceitáveis de comunalidade, pois estes devem ser superiores a 50%, verificando-se assim a sua adequação à análise fatorial.

Procedeu-se à rotação *Varimax* dos fatores para facilitar a visualização das cargas fatoriais representativas em cada fator (Tabela V. 38 Rotação varimax AE).

Tabela V. 38 Rotação varimax AE

	Componente	
	1	2
AE3	,832	-,098
AE4	,820	,280
AE5	,761	-,404
AE6	,753	,164
AE2	,639	-,460
AE1	,475	,696

Foram selecionadas os dois itens que apresentam maior carga fatorial, estando por isso mais fortemente relacionadas com o fator (Quadro V. 5).

- **AE3**- Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações – químicas;
- **AE1**- Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações – químicas.

Fator 1		Fator 2	
<b>AE3</b>	Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações-químicas (0,832)	<b>AE1</b>	Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações - químicas (0,696)
<b>AE4</b>	Eu acredito que vou receber uma nota excelente neste tema das reações químicas (0,820)		
<b>AE5</b>	Estou confiante que vou compreender os conteúdos mais complexos, apresentados pela professora neste tema das reações - químicas (0,761)		
<b>AE6</b>	Estou confiante de que vou compreender os conceitos básicos deste tema das reações -químicas (0,753)		
<b>AE2</b>	Eu sei que posso dominar os conteúdos ensinados neste tema das reações - químicas (0,639)		

Quadro V. 5 Carga fatorial AE

Pelo exposto pelo Gráfico V. 3 Dimensão autoeficácia (AE) (Página 166), no item **AE3- *Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações-químicas***, 71,2% dos alunos respondem poucas / algumas vezes e 28,7% responderam quase sempre / sempre.

É expressiva a percentagem dos alunos que revela uma baixa autoeficácia no que concerne a atingir bons resultados. Quanto à componente da compreensão, **AE1- *Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações-químicas***, a percentagem dos alunos que responderam poucas / algumas vezes é 62.1%, para 37,9% que responderam muitas vezes / sempre.

Como referido anteriormente, em ambiente escolar, a autoeficácia funciona como mediador entre capacidades e comportamentos. Se o juízo que um aluno fizer sobre a sua capacidade de executar uma determinada tarefa for positivo, ele empreenderá maior esforço na concretização da mesma, logo obterá melhores resultados, o que lhe dará uma motivação para continuar, aumentando a sua

autoeficácia para concretizações futuras. É importante manter os níveis de autoeficácia elevados, pois os alunos que exibem uma percepção de autoeficácia elevada face às tarefas escolares são mais participativos, trabalham mais, persistem mais na tarefa quando confrontados com dificuldades e alcançam níveis mais altos de realização.

Para dimensão Percepção dos Riscos de Aprendizagem (AP) e Controle da Concentração (CC), foi feita em primeiro plano, a correlação de dados, estando todas as variáveis correlacionadas significativamente de forma bivariada. Pela análise dos valores apresentados, pode-se constatar que a correlação passa o mínimo exigido de 30%.

Tabela V. 39 Matriz de correlações AP / CC

		AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	CC1	CC2	CC3
Rho de Spearman	AP1	,000	244	<b>356(**)</b>	138	184	<b>392(**)</b>	<b>447(**)</b>	228
	AP2		,000	<b>330(**)</b>	316(*)	<b>324(**)</b>	,012	258(*)	122
	AP3			,000	<b>572(**)</b>	<b>527(**)</b>	<b>344(**)</b>	280(*)	222
	AP4				,000	<b>504(**)</b>	067	302(*)	<b>323(**)</b>
	AP5					,000	105	175	239
	CC1						,000	<b>503(**)</b>	<b>351(**)</b>
	CC2							,000	<b>578(**)</b>
	CC3								,000

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

O KMO indicou um índice de 0.711, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ( $p < 0.001$ ), esses resultados indicam a adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Determinaram-se os auto-valores, como pode ser visualizado pela Tabela V. 40.



Utilizando o critério da raiz latente, pode-se observar que são três o número de fatores selecionados, o que corresponde a 69,961% da variabilidade total, que representa um resultado satisfatório.

À exceção de uma, todas as variáveis apresentam níveis aceitáveis de comunalidade, verificando-se assim a sua adequação à análise fatorial

Procedeu-se à rotação *Varimax* dos fatores para facilitar a visualização das cargas fatoriais representativas em cada fator (Tabela V. 41)

Tabela V. 41 Rotação Varimax AP/CC

	Componentes		
	1	2	3
AP4	<b>,797</b>	,318	-,150
AP5	<b>,774</b>	,148	,047
AP3	<b>,712</b>	,141	,392
AP2	<b>,644</b>	-,040	,269
CC3	,221	<b>,867</b>	-,002
CC2	,148	<b>,776</b>	,370
AP1	,277	,058	<b>,824</b>
CC1	-,066	,509	<b>,679</b>

Foram selecionadas os três itens que apresentam maior carga fatorial, estando por isso mais fortemente relacionadas com o fator (Quadro V.6):

- **AP4**- Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem;
- **CC3**- Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados;
- **AP1**- Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem.

Fator 1		Fator 2		Fator 3	
AP4	Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem. (0,797)	CC3	Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados. (0,867)	AP1	Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem. (0,824)
AP5	Sei quando não estou concentrado. (0,774)	CC2	Eu ajusto o meu nível de concentração, dependendo da dificuldade da tarefa. (0,776)	CC1	Eu ajusto o meu nível de concentração, em função da situação de aprendizagem. (0,679)
AP3	Eu sei quando não entendo uma ideia. (0,712)				
AP2	Eu sei quando estou prestes a perder-me durante a realização de uma tarefa. (0,644)				

Quadro V. 6 Carga fatorial AP / CC

Pelo Gráfico V. 4 Frequência - Dimensão Riscos de aprendizagem (AP) (página 170), o item **AP4- Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem**, 21,2% dos alunos responderam poucas / algumas vezes e 78,8% respondeu muitas vezes / sempre. É importante verificar que claramente a maioria dos alunos tem consciência das suas dificuldades.

No Gráfico V. 5 Frequência - Dimensão controlo da concentração (CC) (página 172), o item **CC3- Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados**, verifica-se que 60,6% dos alunos responde que poucas / algumas vezes e 39,5% dos alunos responde muitas vezes / sempre. Estabelecendo uma relação entre os itens **AP4** e **CC3**, verifica-se que os alunos têm consciência das suas dificuldades, no entanto, nem sempre, ajustam a sua concentração em função dos assuntos abordados.

Por último, analisando a terceiro item com maior carga fatorial, **AP1- Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem**, verifica-se que, 57,6 % das respostas mais uma vez vão para nunca / poucas / algumas vezes e 42,4% para Muitas vezes / sempre. Os alunos claramente exercem uma monitorização limitada da sua aprendizagem, existe uma percentagem, que tem consciência do que não sabem, mas não controlam o processo, na medida que

não sabem quando enfrentam um desafio, e nem sabem desencadear as ações necessárias para superar esse desafio.

Após este processo de análise factorial, que teve como objetivo a redução do número de itens de forma a estabelecer a relação entre os mesmos. Foram selecionadas os itens com maior carga fatorial em cada dimensão tratada.

Deste modo, foram reduzidas de 28 para 10 o número de itens, adquirindo a estrutura apresentada no Quadro V.7. Apresenta-se os 10 itens, num conjunto de factores (em menor nº que o conjunto de itens originais) que exprime o que os itens originais partilham em comum

#	Itens
CQ5	Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química. (0,850)
CQ1	Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula. (0,875)
ME3	Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa (0,747).
ME2	Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem (0,815).
ME7	Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar (0,915).
AE3	Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações químicas. (0,832)
AE1	Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações químicas. (0,696)
AP4	Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem. (0,797)
CC3	Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados. (0,867)
AP1	Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem. (0,824)

Quadro V. 7 Itens com maior carga fatorial

Foi realizada nova análise factorial para este conjunto de itens, de forma a estabelecer relações entre as dimensões.

O KMO indicou um índice de 0.708, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ( $p < 0.001$ ), esses resultados indicam a adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Determinaram-se os autos valores - Tabela V. 42

Tabela V. 42 – Auto-valores e percentagem da variância explicada (matriz final)

Componente	Auto valores iniciais			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,951	29,514	29,514	2,951	29,514	29,514
2	1,379	13,793	43,308	1,379	13,793	43,308
3	1,108	11,081	54,388	1,108	11,081	54,388
4	1,035	10,351	64,740	1,035	10,351	64,740
5	,860	8,599	73,339			
6	,657	6,572	79,911			
7	,633	6,325	86,236			
8	,538	5,376	91,612			
9	,468	4,683	96,295			
10	,370	3,705	100,000			

Foi considerado o critério da raiz latente e selecionados quatro, o número de fatores, o que corresponde a 64,74% da variabilidade total, que representa um resultado satisfatório.

Todos os itens apresentam níveis aceitáveis de comunalidade, pois estes devem ser superiores a 50%, para explicarem metade da variância de cada variável, o que acontece, verificando-se assim a sua adequação à análise fatorial. Na Tabela V. 43, estão representadas as cargas fatoriais que representam a contribuição de cada item para a formação do fator.

Tabela V. 43 Rotação varimax (matriz final)

	Componente			
	1	2	3	4
AE1	<b>,827</b>	,213	-,131	-,052
AE3	<b>,652</b>	-,196	,327	,244
ME2	<b>,618</b>	,295	,387	-,094
AP1	,102	<b>,802</b>	-,047	,205
ME3	-,067	<b>,665</b>	,433	-,081
CQ5	,312	<b>,620</b>	,236	,216
CC3	,004	,089	<b>,752</b>	,343
CQ1	,246	,197	<b>,706</b>	-,113
ME7	,176	,108	-,098	<b>,767</b>
AP4	-,162	,134	,245	<b>,706</b>

No Quadro V.8, estão identificados os factores que contém os itens inter-relacionados entre si. Foram extraídos 4 fatores. O fator 1 com 3 itens das dimensões autoeficácia e metacognição; o fator 2, com itens da dimensão metacognição e contextualização do conteúdo; o fator 3 com itens da metacognição (controlo da concentração) e contextualização do conteúdo e o fator 4, com itens da metacognição e riscos de aprendizagem.

Fator 1 (29,514%)	Fator 2 (13,793%)	Fator 3 (11,081%)	Fator 4 (10,351%)
AE1 - Eu sei que posso compreender as matérias mais difíceis apresentadas no tema reações-químicas. (0,827)	AP1 Eu sei quando estou prestes a enfrentar um desafio na minha aprendizagem. (0,802)	CC3- Eu ajusto o meu nível de concentração, de acordo com os vários assuntos abordados. (0,752)	ME7 Eu avalio o meu processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar. (0,767)
AE3 - Eu estou confiante que posso ter bons resultados nos trabalhos e testes neste tema das reações-químicas. (0,652)	ME3- Eu paro de vez em quando para verificar os meus progressos numa dada tarefa. (0,665)	CQ1- Eu procuro relacionar o que aprendo nas aulas de Química com atividades realizadas fora da sala de aula. (0,706)	AP4- Sei quando estou com dificuldades na aprendizagem. (0,706)
ME2 - Durante a realização de uma tarefa, eu acompanho os meus progressos na aprendizagem. (0,618)	CQ5 -Eu procuro relacionar o que aprendo em outras áreas, com as aulas de Química. (0,620)		

Quadro V. 8 Carga fatorial (matriz final)

No **fator 1**, que representa 29,514% da variância aparecem itens de duas dimensões, **autoeficácia (AE)** e **metacognição (ME)** (Figura V. 1). Indicando que estas duas dimensões estão fortemente correlacionadas.

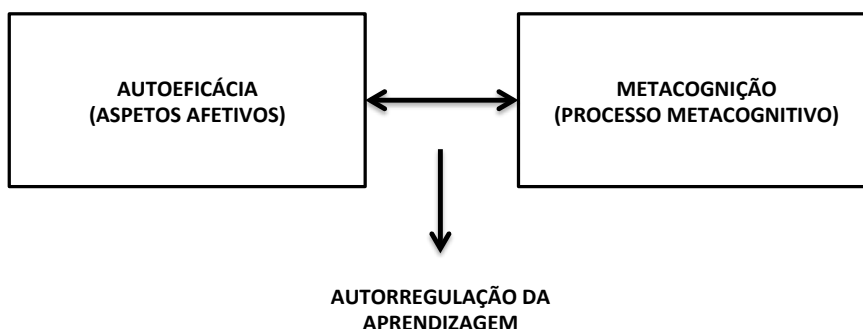


Figura V. 1 Relação entre autoeficácia e metacognição

Os alunos que têm boas expectativas em como podem compreender os temas mais difíceis são os que esperam obter os melhores resultados nas suas avaliações e também são os que realizam uma automonitorização do seu processo de aprendizagem.

No **fator 2**, que representa uma variância de 13,793%, aparecem itens de três dimensões, **percepção dos riscos (AP)**, **metacognição (ME)** e **conteúdo/contexto (CQ)** (Figura V. 2)

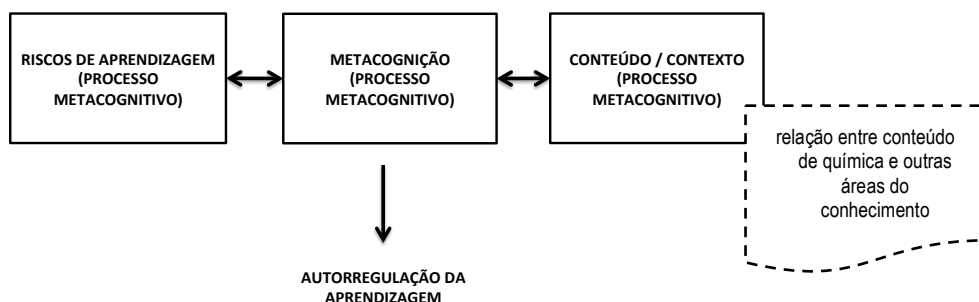


Figura V. 2 Relação entre riscos de aprendizagem, metacognição e conteúdo / contexto

Constata-se que os alunos que são conscientes sobre a sua aprendizagem, sobre os desafios que lhes são colocados, são aqueles que monitorizam o seu processo de aprendizagem, fazendo paragem para avaliar os seus progressos. São

também estes que procuram um significado da química na medida em que procuram relacioná-la com aquilo que aprendem em outras áreas, construindo conexões entre conhecimento e informação, em ciência

Os alunos que têm consciência dos desafios que lhes são colocados, são os mesmos que exercem uma monitorização, procedendo a paragens para avaliar os seus progressos na aprendizagem.

A metacognição, esta capacidade de reflexão sobre a aprendizagem, está intrincada com a relação entre a aprendizagem da química e as contextualizações que se estabelecem, procurando a validade do que se aprende nas aulas com outras áreas do conhecimento. Ao procurar estabelecer essas relações entre a química e as outras áreas do conhecimento, obriga ao aluno a reflexões sucessivas, exercendo uma metacognição autónoma.

No **fator 3**, com uma variância de 11,081% (Quadro V. 8) aparecem itens das dimensões, **controlo da concentração (CC)** e **relação entre conteúdo e contexto (CQ)** (Figura V. 3)

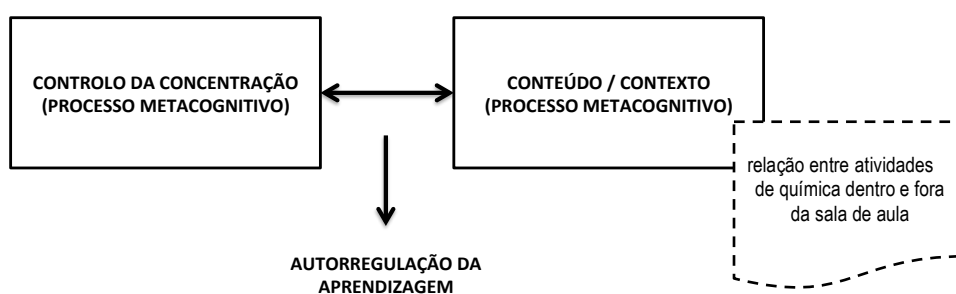


Figura V. 3 Relação entre metacognição e conteúdo /contexto

Os alunos que adequam a sua concentração à exigência da tarefa, são também aqueles que procuram um significado para aquilo que aprendem, na medida em que procuram relacionar o que aprendem nas aulas de química com as atividades realizadas fora da sala de aula.

No **fator 4**, Quadro V. 8 (página 198) com uma variância de 10,351%, surgem relacionados, itens da dimensão **riscos de aprendizagem (AP)** e **metacognição (ME)** (Figura V. 4). Aqueles alunos que refletem sobre o seu próprio processo de aprendizagem com o objectivo de o melhorar são também aqueles que sabem claramente quando estão com dificuldades de aprendizagem, porque fazem essa autoavaliação periódica.

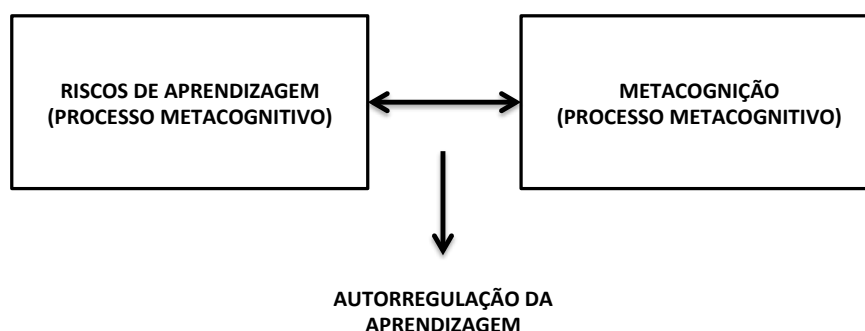


Figura V. 4 Relação riscos de aprendizagem e metacognição

Em resultado das ações desencadeadas durante a aprendizagem, há a necessidade de se proceder a uma avaliação do processo e dos seus resultados, comparando-os com os objetivos definidos. A autoavaliação das realizações que vão ocorrendo é um processo autorreflexivo de muita importância, pois é neste processo de autoavaliação que ocorre uma comparação da informação monitorizada com algum objectivo educativo concreto que foi definido.

Estabelecendo uma relação resultante dos quatro factores (Figura V.5). Os processos metacognitivos, onde o aluno aprende a controlar a sua aprendizagem, tornando-o mais informado e mais independente, estão alistados com outros processos, que se devem compreender tanto pelo ângulo cognitivo como pelo ângulo afectivo e motivacional:

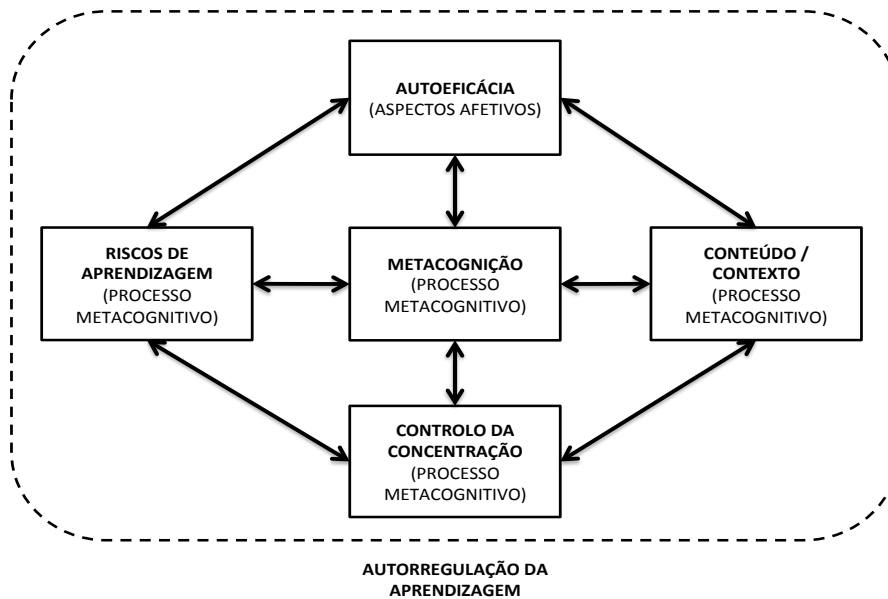


Figura V. 5 Relação entre as dimensões CQ, ME, AE, AP e CC

A regulação dos processos metacognitivos incluem a planificação, a verificação, a monitorização, a testagem, a revisão e avaliação. A compreensão torna-se a base fundamental da aprendizagem, sendo determinada pelos dados de referência. Subentende-se assim, que quanto maior a capacidade metacognitiva do aluno, mais autorregulado ele se torna como aprendiz e mais profunda será sua capacidade de processar informação. Isto desenrola-se lado a lado com o processo de autoeficácia das aprendizagens do aluno, com o sucesso das realizações metacognitivas e o conjunto de experiências positivas.

Em contexto de sala de aula, deve-se ter em conta, por isso, o papel “contagioso” das emoções capaz de outorgar uma interpretação às tarefas realizadas, pelo sujeito.

Refletir, planear, organizar estratégias, usar o conhecimento, são atributos dos alunos que conseguem melhores resultados académicos, baseados na compreensão dos conteúdos e na construção de significados pessoais, relacionando o conteúdo com os contextos que o rodeiam, que trazem de casa para a escola e levam da escola para casa. É essencial que os professores transmitam a ideia aos alunos de que na verdade a química é uma ciência compreensível e que podem aumentar o conhecimento e as habilidades com a utilização de estratégias específicas (Encarnação *et. al.*, 2012b). Esta componente envolve alguns fatores determinantes, como as crenças de autoeficácia, que o aluno constrói ao longo do seu percurso escolar sobre as suas competências e aptidões, sobre as expectativas de sucesso e as percepções de controlo, sobre as atribuições das causas dos seus insucessos, sobre o próprio valor da aprendizagem, da escola e de si mesmo, e os sentimentos positivos e negativos que resultam dos seus processos de autoavaliação, que influenciam a sua motivação para aprender (Silva, 2004).

### **V.3. Análise das vídeo-gravações**

As gravações foram conduzidas na sala de aula, da forma mais natural possível, com vista à observação dos episódios que tivessem como foco central as ações discentes e a interação entre a professora e os alunos.

Essas sinopses foram convertidas posteriormente, em sínteses interpretativas, onde se procurou compreender a realidade social vivida. A análise deste tempo de observação, teve por base, investigar as dinâmicas que envolvessem diretamente o processo metacognitivo e os aspetos afectivos e sociais. Para isso a análise das vídeo-gravações contou com 2 fases distintas:

- Identificação da sequência e situações ocorridas em cada aula;
- contabilização do número de ocorrências dos domínios em estudo em cada situação identificada.

Da visualização das vídeo-gravações foi possível identificar, para cada aula um momento inicial com enfoque na professora. Um segundo momento, em que foi desenvolvida a atividade principal da aula, diferenciando na metodologia que foi utilizada, por ultimo, um momento de finalização da aula, em que os alunos e professora refletem ou realizam exercícios de consolidação de conhecimentos, sobre a atividade desenvolvida.

A sequência das partes identificadas para cada aula é representada nas figuras: Figura V.6; Figura V.6; Figura V.7; Figura V.8; Figura V.9; Figura V.10; Figura V.11; Figura V.12; Figura V.13. Integrando em cada uma dessas partes, uma representação gráfica das situações identificadas, de acordo com o Quadro IV. 22 (página136).

A **aula 1** (Figura V. 6) foi dividida em quatro partes distintas.

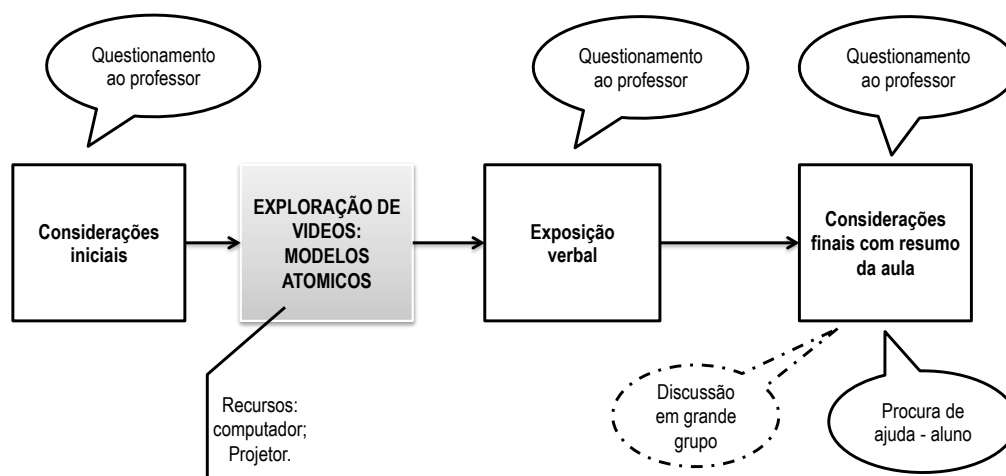


Figura V. 6 Sequência de partes da aula 1

- considerações iniciais;

- exploração de vídeo;
- exposição verbal;
- considerações finais com resumo da aula.

Após este momento, ocorreu a visualização e exploração do vídeo. A professora foi questionada sobre o que decorria nas imagens, ao que a mesma respondeu, esclarecendo as dúvidas dos alunos. É de referir que são sempre os mesmos alunos a colocar questões à professora, fáceis de identificar, porque como referido, são sempre os mesmos. No final da aula, ocorreu a discussão em grande grupo do tema tratado na aula. Este momento já contou com várias intervenções de vários alunos, com oportunidade de reflexão entre pares.

A **aula 2** (Figura V.7), contou com três momentos distintos:

- considerações iniciais;
- atividade prática: construção de modelos moleculares;
- considerações finais, com resumo da aula.

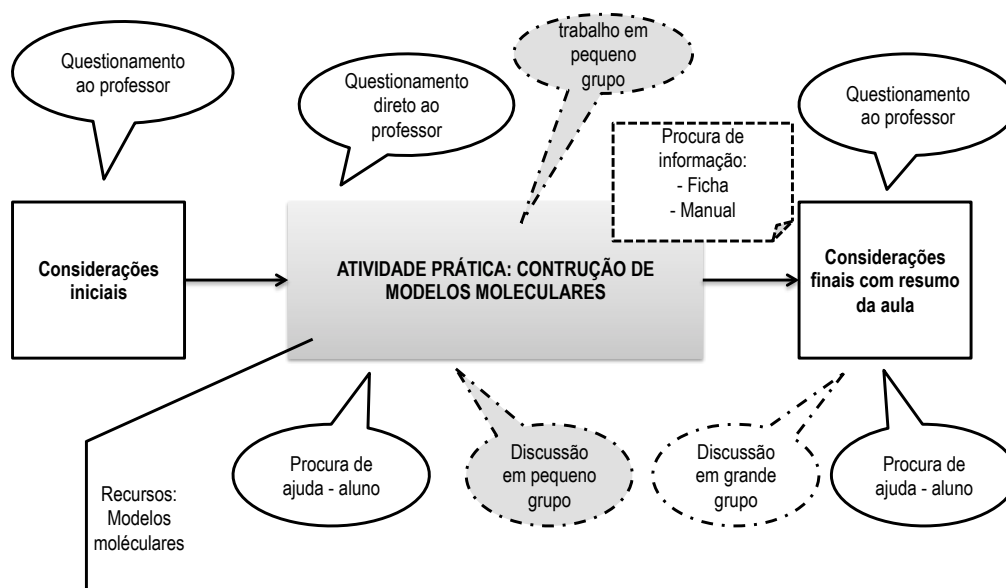


Figura V. 7 Sequência de partes da aula 2

Após as considerações iniciais sobre a atividade prática, em que ocorreu o momento de questionamento acerca da atividade, os alunos dividiram-se em grupos. Durante a prática, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar colaborativamente e consultar outras fontes de informação, como a ficha que acompanhava a atividade, o manual e os próprios modelos moleculares. Também no trabalho de grupo, ocorreu frequentemente a discussão entre os seus membros, proporcionando uma planificação dos trabalhos, monitorização das aprendizagens e avaliação dos resultados da consecução da atividade. Foram evidenciados momentos de prazer (motivação intrínseca) e de êxito na realização das tarefas. A atividade de grupo permitiu aos alunos, a observação de perto das realizações uns dos outros, com os quais se compararam e identificaram, reforçando a sua autoeficácia.

A **aula 3** (Figura V.8) contou com três momentos distintos e alvo da contabilização de ocorrências das dimensões em estudo:

- considerações iniciais;
- exposição verbal;
- atividades de resolução de exercícios.

A aula começou com breves considerações sobre a temática, com os alunos a questionarem a professora. Seguiu-se a exposição sobre o tema, mais uma vez com questionamento à professora, ao que esta ia respondendo umas vezes diretamente ao aluno que a questionou, outras ao grande grupo. No momento seguinte, na realização de atividades de consolidação, aconteceram várias situações, como a discussão em grande grupo, com os alunos a participarem de forma voluntária. Em simultâneo a esta partilha, os alunos trabalharam aos pares, questionando diretamente e individualmente a professora, possibilitando uma intervenção mais direta da professora, reforçando a percepção realização ao aluno.

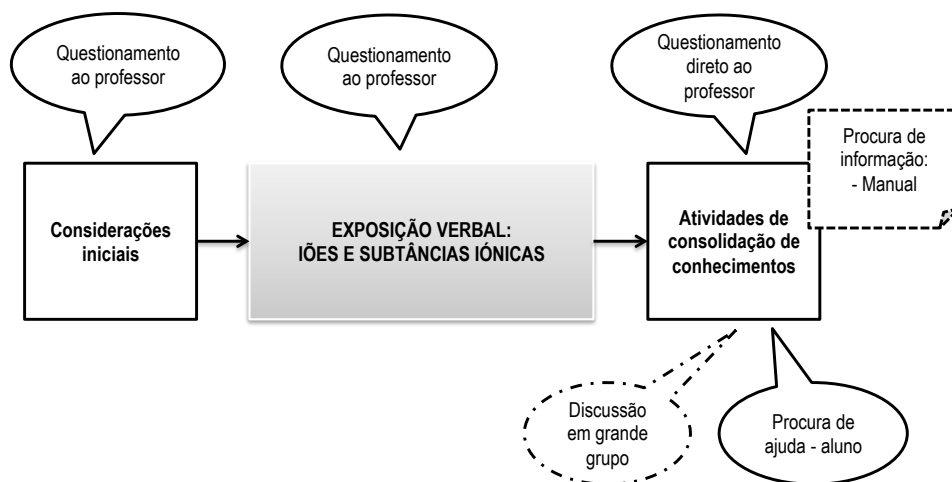


Figura V. 8 Sequências de partes da aula 3

A **aula 4** (Figura V.10) contou com três momentos distintos e alvo da contabilização de ocorrências:

- considerações iniciais;
- exposição verbal: revisões de conteúdos lecionados;
- atividades de consolidação de conhecimentos.

À semelhança do que já foi descrito para as aulas anteriores, após as considerações iniciais, decorreu uma atividade usual em sala de aula, que foi a realização de exercícios para consolidação das aprendizagens.

Durante estas atividades, os alunos resolveram exercícios no quadro com a ajuda da professora, potenciando a ocorrência de experiência vicária, promovendo a percepção de autoeficácia.

-

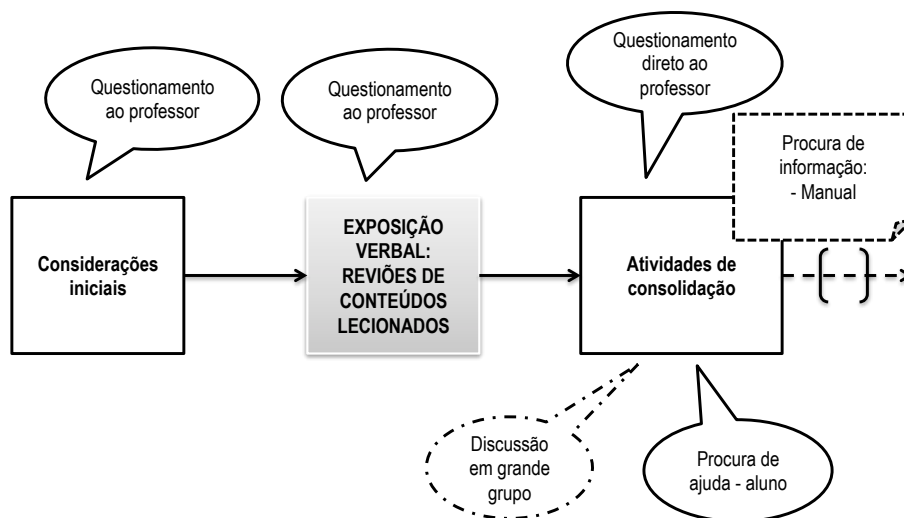


Figura V. 9 Sequência de partes da aula 4

A **aula 5** (Figura V. 10), foi uma aula com a realização de uma demonstração experimental e contou com três partes sequenciais:

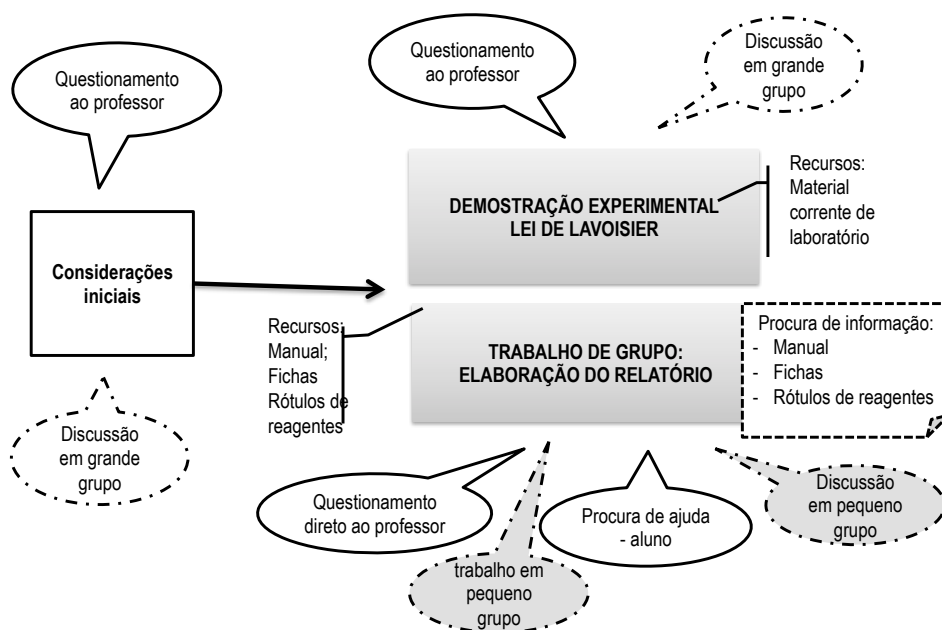


Figura V. 10 Sequência das partes da aula 5

- considerações iniciais;
- atividade prática realizada pela professora com a colaboração pontual de alunos;
- trabalho em grupo em simultâneo, para realização de relatório científico.

Após as considerações iniciais, em que a professora esclareceu procedimentos, seguiu-se a demonstração experimental, realizada pela professora com a colaboração de alunos. Em simultâneo, os alunos trabalharam em pequeno grupo, fazendo as suas anotações sobre a atividade, com a colaboração dos colegas e com a consulta de outras fontes de informação.

A **aula 6** (Figura V. 6), foi dividida em três partes para análise, seguindo os mesmos critérios já referidos:

- Considerações iniciais;
- Demonstração experimental;
- Atividades de consolidação.

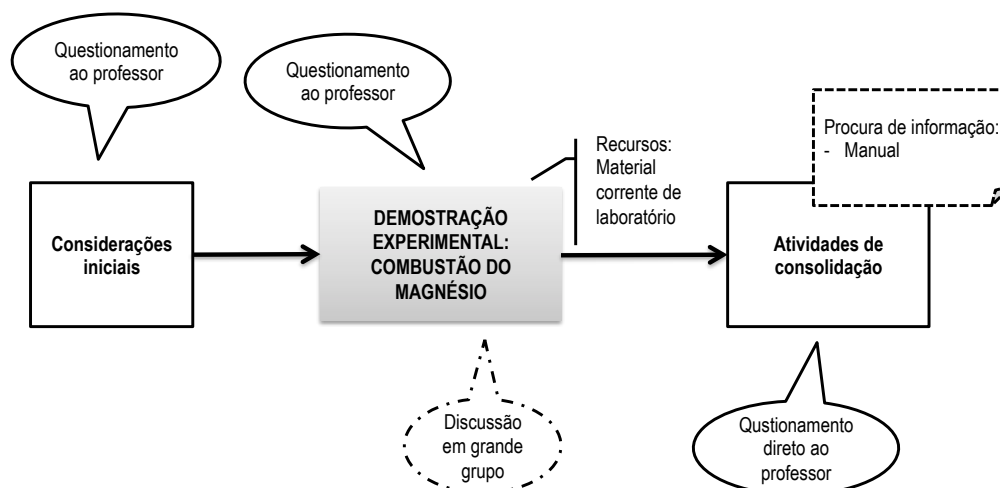


Figura V. 11 Sequências das partes da aula 6

Mais uma vez foi realizada uma demonstração experimental, durante a qual ocorreu discussão voluntária dos alunos com questionamento à professora e

reflexões em grande grupo. Seguiu-se um momento de realização de atividades de consolidação do manual. Durante a realização destas, os alunos chamavam a professora para o esclarecimento de dúvidas.

A **aula 7** (Figura V. 12) foi dividida em três partes para análise, seguindo os mesmos critérios utilizados para a aula 6:

- Considerações iniciais;
- Demonstração experimental;
- Atividades de consolidação.

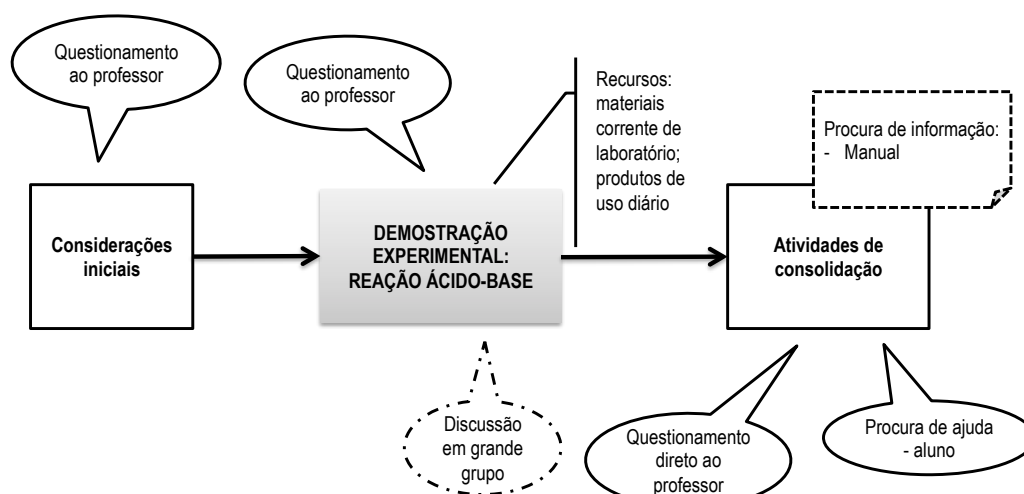


Figura V. 12 Sequência das partes da aula 7

Mais uma vez foi realizada uma demonstração experimental, durante a qual ocorreu discussão voluntária dos alunos, com questionamento ao professor e reflexões em grande grupo. Ao que se seguiu um momento de realização de atividades de consolidação a pares, tendo ocorrido a oportunidade dos alunos cooperarem na realização da tarefa.

A **aula 8** (Figura V. 13) foi uma aula com uma sequência particular.

Como a escola faz parte de um agrupamento vertical, existe a possibilidade de patilha de atividades entre as escolas. Nesta aula, os alunos mais velhos (participantes nesta investigação) realizaram a atividade de identificar o caráter químico de produtos de uso diário, com os colegas mais novos do primeiro ciclo (8 anos de idade).

Durante a atividade ocorreram todos os momentos de interação em estudo, como o questionamento ao professor em grande e pequeno grupo; trabalho colaborativo; observação vicária; reforço positivo e de encorajamento por parte da professora. Grande mobilidade dos alunos na sala de aula, revelando interesse e prazer pela atividade.

Desta forma a aula foi dividida em duas partes:

- Considerações iniciais;
- Atividade prático/experimental com alunos do primeiro ciclo.

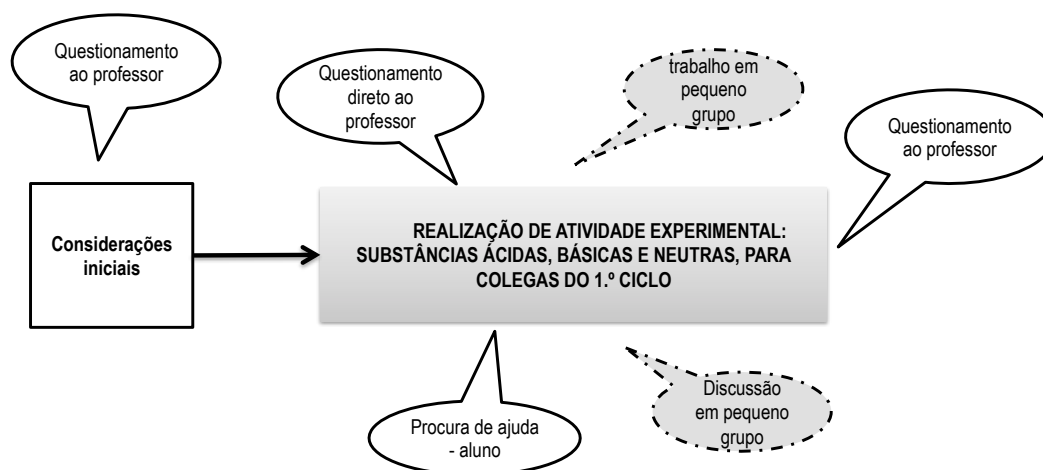


Figura V. 13 Sequência das partes da aula 8

A **aula 9** (Figura V. 14) dividida em três partes para análise, seguindo os mesmos critérios já referidos:

- Considerações iniciais;

- Demonstração experimental;
- Atividades de consolidação.

Mais uma vez foi realizada uma demonstração experimental, durante a qual ocorreu a discussão voluntária dos alunos, com questionamento à professora e reflexões em grande grupo. Ao que se seguiu um momento de realização de atividades de consolidação do manual.

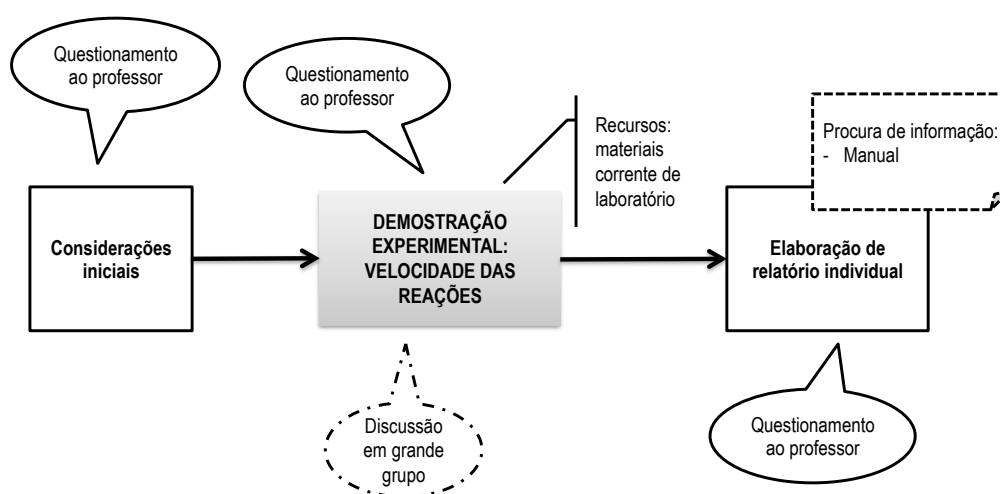


Figura V. 14 Sequência das partes da aula 9

Após a observação, sequenciação e identificação das situações, foram contabilizadas o número de ocorrências no domínio metacognitivo, afetivo e social, de acordo com o sistema de categorias descrito anteriormente (Quadro IV. 18, página 137).

Mostram-se a seguir na forma de tabela (Tabela V.44) a frequência da ocorrência de cada categoria, para cada dimensão em estudo de acordo com os critérios já referidos anteriormente. Para facilitar a análise, além de contabilizadas as ocorrências para cada categoria observadas em cada aula. Também se apresenta o total de ocorrências de cada domínio e nos três domínios, em cada aula. bem como o tala de cada categoria por domínio ocorridas no total das aula.

Tabela V. 44 Frequência de ocorrência das categorias para as vídeo-gravações

Domínio	Categoria	Frequência de ocorrências									Total
		AULA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Metacognitivo	Objetivos / planejamento		1			1			1		3
	Estratégias / organização		1			1			1		3
	Monitorização	2	6	2	1	5	2	2	3	1	24
	Avaliação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
		TOTALS									
<b>Metacognitivo</b>		5	11	5	4	10	5	5	8	4	57
Afetivo	Situação de êxito	-	2			2			2		2
	Situação de fracasso										
	Observação vicária	1	3	1	1	4	2	-	2	1	15
	Situação ansiedade										
	Situação de prazer		2			2		1	1	-	6
	Transmissão de confiança pelo professor		2	1	1	2	1	1	1		11
		TOTALS									
<b>Afetivo</b>		1	9	2	2	10	3	2	4	1	34
Social	Procura de ajuda – par	1	3	1	-	2	-	1	1	-	9
	Procura de ajuda – professor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
	Procura de informação	-	1	1	1	1	1	1	-	1	7
	Estrutura ambiental		1			1			1		3
		TOTALS									
<b>Social</b>		4	8	5	4	7	4	5	5	4	46
		TOTALS									
		10	28	11	10	27	12	12	17	9	136

Analisando globalmente o número de ocorrências, num total de 136, verificou-se que o número de ocorrências no domínio metacognitivo (57) prevalece em relação aos domínios social (46) e afetivos (34).

No domínio metacognitivo (Gráfico V. 6), a monitorização dos progressos da aprendizagem (24 ocorrências) e a avaliação (27 ocorrências) foram as categorias mais evidenciadas.

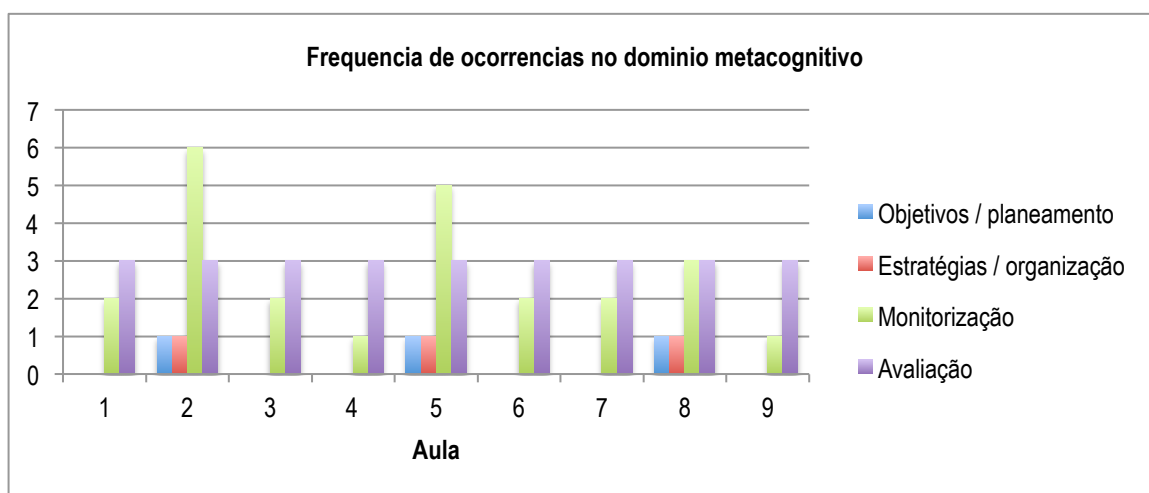


Gráfico V. 6 Frequência de ocorrências no domínio metacognitivo

As aulas em que essas ocorrências ocorreram em maior número, foram as aulas 2 (atividade prática de construção de modelos) com 11 ocorrências; 5 (trabalho de grupo de elaboração de relatório da atividade experimental) com 10 ocorrências e 8 (realização da atividade experimental com o primeiro ciclo) com 8 ocorrências.

Nestas aulas os alunos tiveram a oportunidade de refletir em pequeno e em grande grupo, essas reflexões traduziram-se em ocasiões para os alunos monitorizarem a sua aprendizagem. Em resultado dessas reflexões os alunos intuitivamente fazem análises do que sabem e do que não sabem, pelas ocasiões de argumentação com os colegas, sobre a necessidade de avançarem na realização das tarefas do grupo.

Planeamento e definição de estratégias registou menor número de ocorrências, o que é preocupante, uma vez que fazem parte da fase prévia do processo de autorregulação da aprendizagem. Não estando presentes no processo de autorregulação, induz no aluno medidas de remediação, o que implica uma disfunção no comportamento autorregulado.

Do domínio afetivo (Gráfico V. 7), a observação vicária (15 ocorrências) e a transmissão de confiança pelo professor (11 ocorrências), foram as categorias mais evidenciadas, dentro daqueles fatores que concorrem para a perceção da autoeficácia.

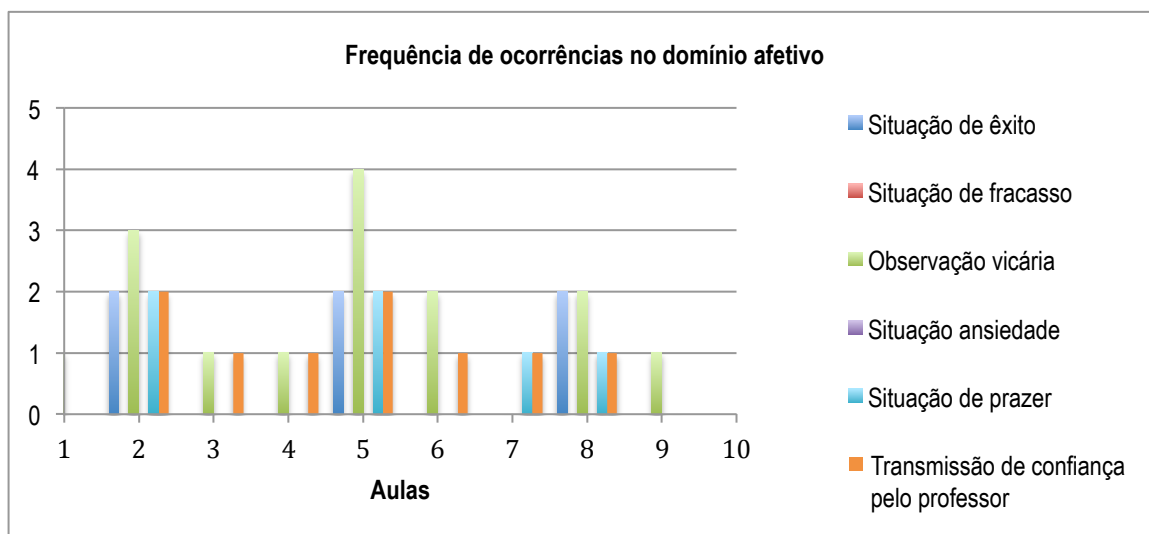


Gráfico V. 7 Frequência de ocorrências no domínio afetivo

No que concerne às aulas onde essas ocorrências se registaram em maior número, verificou-se que foram as aulas 2 e 5, mais uma vez atividades práticas.

Durante estas aulas, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar em pequeno grupo, reforçando o sentimento de pertença, o que lhes deu confiança, pela oportunidade de observação do trabalho de colegas, constituindo-se estes como modelos. O facto do professor se ter deslocado perto de cada grupo de trabalho, deu oportunidade aos alunos de o questionarem diretamente. O que permitiu aos alunos com mais dificuldades, não se exporem perante toda a turma, fortalecendo o sentimento de confiança, este reforçado pelo *feedback* do professor.

As situações de fracasso e de ansiedade não foram observadas, o que não significa que as mesmas não tenham ocorrido.

No domínio social (Gráfico V. 8) a categoria com maior número de ocorrências verifica-se no pedido de ajuda ao professor (27). As aulas em que se registaram maior número de ocorrências neste domínio, foram as aulas 2 (atividade prática de construção de modelos) e 5 (trabalho de grupo de elaboração de relatório da atividade experimental).

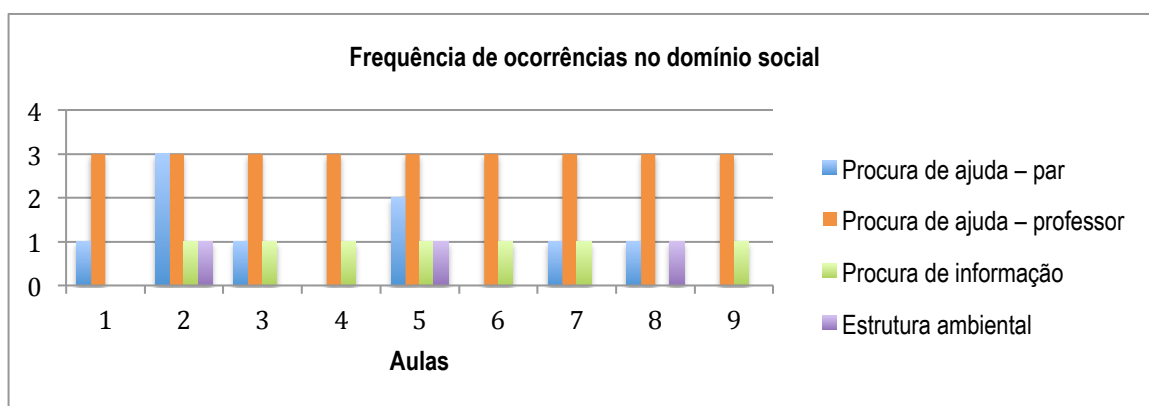


Gráfico V. 8 Frequência de ocorrências no domínio social

O pedido de ajuda figura entre as estratégias de maior importância para os alunos, sendo que a literatura aponta que aqueles alunos que mais precisam de ajuda, são os que menos uso fazem dela. Estas atividades que propiciam uma proximidade física entre aluno e professor, criam condições favoráveis ao pedido de ajuda, especialmente para os alunos com vergonha em se exporem perante a turma. No que concerne à regulação do ambiente, esta foi observada, quando os alunos tiveram maior autonomia em regular o seu espaço físico. Como foi o caso de trabalharem em determinado momento com os colegas, ou em outros, sozinhos.

Na Figura V.15 que capta um momento do trabalho em grupo na aula 5 (realização do relatório da atividade experimental), é possível observar as dinâmicas já descritas. Durante a realização da tarefa, os alunos tem liberdade de espaço e tempo. Realizam a atividade em parceria com os colegas discutindo as evidências e avançando na concretização da atividade. Também consultam outras fontes de informação, quer seja o manual, o caderno diário ou a ficha dada pela professora para o feito. Ao trabalharem em grupo, os alunos podem observar como os colegas organizam os seus recursos. Permitindo ao aluno monitorizar a sua aprendizagem, pelo acompanhamento que faz com as realizações dos colegas.

É importante para fomentar a autonomia dos alunos, exercitá-los nesta estratégia de regulação comportamental e ambiental, de forma a serem os próprios agentes da sua aprendizagem.



Figura V. 15 Fotografia da aula 5

Globalmente pela análise do Gráfico V. 9 Frequência dos domínios em estudo em cada uma das aulas, consta-se que as aulas onde se registou maior número de ocorrências nos domínios em estudo foram as aulas 2 (total de 28 ocorrências), 5 (total de 27 ocorrências) e 8 (total de 17 ocorrências).

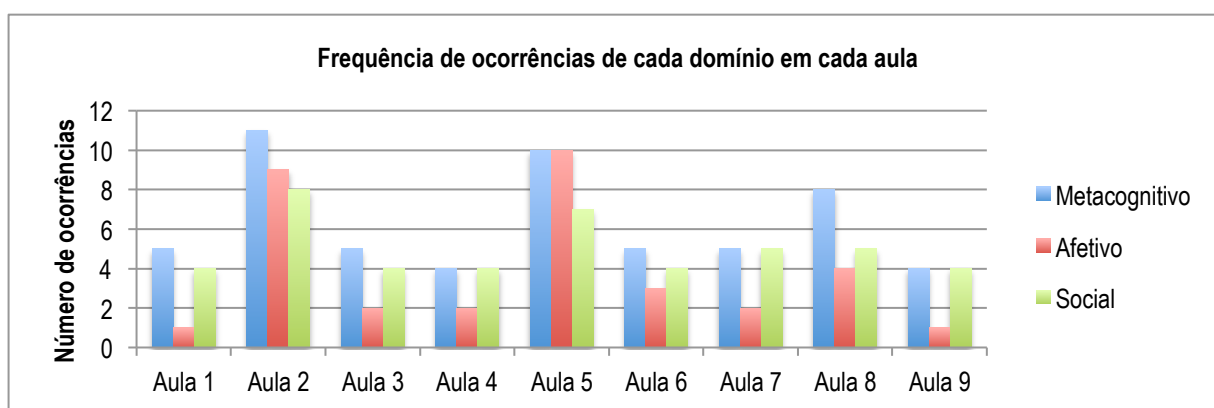


Gráfico V. 9 Frequência dos domínios em estudo em cada uma das aulas

Nas três aulas estiveram envolvidas situações de trabalho em grupo. Estas atividades traduziram-se em oportunidades para os alunos. No domínio

metacognitivo, os alunos planejaram e organizaram os trabalhos. Em simultâneo acompanharam o progresso das suas aprendizagens, pela possibilidade de as monitorizarem. O que ocorreu no pedido de ajuda aos colegas. Sempre que sentiram dificuldades, ou mesmo na troca de impressões para a consecução do trabalho. Tiveram também a oportunidade de organizar materiais e definir estratégias. Ao terem uma tarefa para concretizar, os membros do grupo, organizam-se de forma a poderem concluí-la. Ao vivenciarem um clima de aula menos “controlado”, podem organizar a estrutura ambiental, no seleção de materiais, no ritmo, e até mesmo na sequência de procedimentos. Ao nível afetivo, os alunos observaram as dinâmicas dos colegas, constituindo-se estes como modelos, que mais tarde poderão reproduzir. Devido à diversidade de tarefas a realizar, todos os membros do grupo tiveram a oportunidade de experienciar situações de êxito e prazer na realização das mesmas.

#### **V.4. Análise da entrevista**

As entrevistas aos alunos decorreram no ano letivo 2011-2012, no segundo período, durante a lecionação da Unidade Materiais.

Foram entrevistados 9 alunos, divididos em três grupos, de acordo com os resultados escolares na avaliação sumativa global e na disciplina de Físico-Química no terceiro período (Quadro IV. 2, página 114):

Como já referido, o guião da entrevista dispunha de cinco blocos:

- Legitimação da entrevista,
- Situações de aprendizagem,
- Caracterização do ambiente /atividades de aprendizagem geral das aulas de FQ
- Validação da entrevista.

No primeiro módulo da entrevista, **a legitimação**, os alunos foram informados sobre o tema do trabalho e do papel fundamental do aluno como colaborador na investigação.

No bloco B da entrevista, **situações de aprendizagem**, as questões foram baseadas no *Self-Regulated Learning Interview Schedule* desenvolvido por Zimmerman e Martinez-Pons (1986).

As questões contemplaram situações e contextos típicos de aprendizagem da disciplina de Físico-Química, como a sala de aula, estudo individual em casa, preparação de exercícios escritos e planeamento dos trabalhos escolares.

O bloco C, continha questões relativas ao **ambiente / atividades de sala de aula de Físico-Química**. De forma aos alunos descreverem o ambiente/atividades de aprendizagem.

No último bloco da entrevista, **Validação**. Pretendeu-se dar voz ao entrevistado no sentido do sujeito acrescentar algo que não estivesse previsto e agradecer a disponibilidade e colaboração.

As entrevistas foram gravadas e transcritas (Anexo VI). O estudo dos textos (respostas às questões da entrevista) permitiu a análise de conteúdo segundo a conhecida definição: *uma técnica de investigação para a descrição objectiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação* (Berelson, 1952, *apud* Vala, 1986:103).

Os textos foram alvo de várias leituras, cada vez mais minuciosas a fim de possibilitar uma inventariação rigorosa das unidades de registo. Na determinação das unidades de registo, atendendo mais uma vez aos objectivos da presente investigação e à natureza do material a analisar, o que se procurou foram proposições (ideias), entendendo-se estas como uma frase ou um elemento de frase que, tal como a preposição lógica, estabelece uma relação entre dois ou mais termos.

As características relevantes do conteúdo nutrem-se do quadro de referência teórico, estando a codificação: *processo pelo qual os textos são transformados em unidades que permitem uma descrição exata das características relevantes do conteúdo* (Holsti, 1969, *apud* Bardin, 1977:103), de acordo com os objectivos do estudo e respectivas hipóteses formuladas

Os blocos A e D, não foram alvo de análise, o primeiro porque essencialmente se apresentou a investigação ao entrevistado e o último, onde se deu por terminada a entrevista.

ANÁLISE AO BLOCO B DA ENTREVISTA.

ESTRATÉGIAS DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM.

As respostas às perguntas colocadas aos alunos, foram gravadas, transcritas e codificadas em unidades de registo (Anexo VIII), de acordo com as catorze categorias de autorregulação da aprendizagem propostas por Zimmerman e Martinez-Pons (1986) (Quadro IV. 20 Categorias - Estratégias de autorregulação da aprendizagem, página 145) Isso permitiu uma análise de todo o conteúdo relevante com respeito a todas as categorias.

A utilização de uma matriz de codificação utilizada numa investigação anterior permitiu um controlo de validade e fidelidade da codificação. Fica-se deste modo com a certeza de que as categorias utilizadas traduzem o verdadeiro sentido dos dados.

No Quadro VI. 1, apresentam-se as categorias e um exemplo de unidades de registo (UR). As UR são codificadas com o número da categoria, o grupo de alunos a que pertencem (A, B ou C) e o número da unidade de registo, dentro da categoria (exemplo: 1;A;1.8).

<b>Categoria</b>	<b>Exemplo de unidades de registo</b>
1 Autoavaliação	"...eu releio sempre..." <1;A;1.8>
2 Organização e transformação	"...também é importante organizar as coisas...os esquemas..." <2;A;2;9>
3 Estabelecimento de objetivos e planificação	"...procuro ver também quando tenho espaços livres para estudar..." <3;A;3.5>
4 Procura de informação	"...Pesquisei mais na internet que é coisa mais diária..." <4;B;4.14>
5 Tomada de apontamentos	"...Nós normalmente nas aulas sublinhamos e fazemos resumos..." <5;C;5.21>
6 Estrutura ambiental	"...não tenho televisão, não tenho nada..." <6;A;6.11>
7 Auto-(consequências)	"...jogo um bocadinho só para satisfazer e depois do trabalho feito é que jogo à vontade..." <7;A;7.8>
8 Repetição e memorização	"...leio, leio muito...sublinho o que é mais importante..." <8;A;8.3>
9/ 11 Procura de ajuda	"...vou só tirar a dúvida com a professora..." <10;A;10.8>
12/ 14 Revisão de dados	"...releio a matéria e depois faço alguns exercícios..." <12;B;12.21>

Quadro VI. 1 Exemplo de unidade de registo para cada estratégia de autorregulação

Na análise ao bloco B da entrevista, associou-se a utilização das estratégias de autorregulação, ao modelo triárquico de autorregulação da aprendizagem, nas suas componentes de regulação pessoal, ambiental e comportamental. Bem como ao modelo das fases de autorregulação da aprendizagem, prévia, de ação e de autorreflexão (Figura V.16).

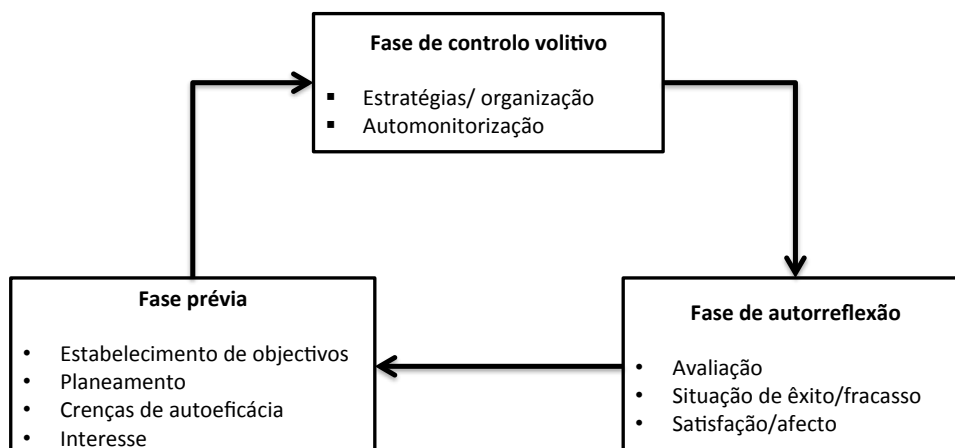


Figura V. 16 Fases do ciclo da aprendizagem autorregulada (Zimmerman, 2000, 2002)

Como já foi referido no enquadramento teórico, a fase prévia antecede a realização e reporta-se ao processo que designa o quadro da ação, ou seja, o processo onde o aluno coloca para si metas desafiantes e viáveis a curto prazo. Em simultâneo, o aluno ajuíza a sua capacidade para alcançar os objectivos que delineou. A fase de controlo volitivo respeita ao processo que se desenvolve no decurso dos atos, com vista a obter os objectivos que projetou, como por exemplo, a escolha conveniente de estratégias de aprendizagem ou de organização e realiza nesta fase uma verificação dos progressos. Finalmente a fase de autorreflexão acontece depois da realização. O aluno faz uma avaliação da eficácia das estratégias de aprendizagem utilizadas para conseguir os seus objectivos, executando os ajustamentos que julga serem pertinentes (Rosário, 2006). Devido à natureza cíclica do processo, a fase de autorreflexão, influi na fase prévia seguinte, designadamente, na qualidade e quantidade do esforço a utilizar e no tipo de estratégias de aprendizagem a aplicar, perfazendo-se desta forma, o ciclo autorregulatório (Rosário, 2003; Zimmerman, 2000a).

Os alunos expressaram livremente as estratégias utilizadas em cada uma das situações de aprendizagem, pelo que a frequência em cada um dos cenários não é uniforme.

A frequência da utilização das estratégias foi calculada para cada grupo pela razão entre o número de unidades de registo referidas e o número total para cada estratégia. Os resultados gerais A, B, C dos oito situações de aprendizagem apresentadas aos alunos, indicam a frequência de unidades em cada estratégia num total de 276 unidades. Sendo os resultados independentes em cada uma das estratégias.

Tabela VI. 1 Frequência das estratégias de autorregulação nos três grupos de alunos

Estratégias de autorregulación	Competencia académica							
	Grupo A (N = 3)		Grupo B (N = 3)		Grupo C (N = 3)		Grupo ABC (N = 9)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Autoavaliação	30	73,2	6	15	5	12,2	41	14,9
2 Organização e transformação	16	94,1	0	0	1	5,9	17	6,2
3 Estabelecimento de objetivos e planeamento	17	68,0	5	20	3	12,0	25	9,1
4 Procura de informação	5	22,7	12	55	5	22,7	22	8,0
5 Tomada de apontamentos	16	76,2	1	5	4	19,0	21	7,6
6 Estrutura ambiental	18	64,3	6	21	4	14,3	28	10,1
7 Auto-consequências	8	66,7	0	0	4	33,3	12	4,3
8 Repetição e memorização	5	41,7	3	25	4	33,3	12	4,3
9 Procura de ajuda (pares)	0	0,0	1	33	2	66,7	3	1,1
10 Procura de ajuda (professores)	9	60,0	3	20	3	20,0	15	5,4
11 Procura de ajuda (adultos)	2	9,1	13	59	7	31,8	22	8,0
12 Revisão de dados (notas)	16	55,2	8	28	5	17,2	29	10,5
13 Revisão de dados (testes)	8	47,1	7	41	2	11,8	17	6,2
14 Revisão de dados (livro de texto)	5	41,7	6	50	1	8,3	12	4,3
							<b>276</b>	<b>100</b>

Os resultados indicam de forma evidente que os alunos que apresentam níveis de competência acadêmica superior (grupo A), também apresentam percentagens superiores na utilização da maioria das estratégias. Esta situação só é invertida nas estratégias 4, 11 e 14, no grupo B e para a estratégia 9, no grupo C.

Neste trabalho de investigação, são tão importantes as estratégias de autorregulação que os alunos utilizam no seu estudo, como as que ainda não fazem parte do seu reportório. Existem estratégias que não são referidas em qualquer um dos três grupos de alunos.

Como se pode observar no :

O grupo A, utilizou de forma significativa as estratégias de **organização e transformação da informação (94,1%)**; **autoavaliação (73,2%)**; **apontamentos (76,2%)** e **estabelecimento de objetivos e planificação (68%)**. A **procura de ajuda entre pares (0%)**, foi a única estratégia que não foi mencionada.

Fazendo também uma análise geral das estratégias mais utilizadas pelos alunos no grupo B, verifica-se que as diferenças são consideráveis. As estratégias mais utilizadas foram: - **procura de informação (55%)**, **procura de ajuda (adultos) (59%)** e **revisão das matérias (50%)** (livro de texto). Não utilizaram as estratégias, **organização e transformação (0%)** e **auto-consequências (0%)**.

Quanto ao grupo C, a estratégia mais referida foi a **9-procura de ajuda (66,7%)**, junto dos pares e a menos referida foi **organização e transformação (5,9%)**

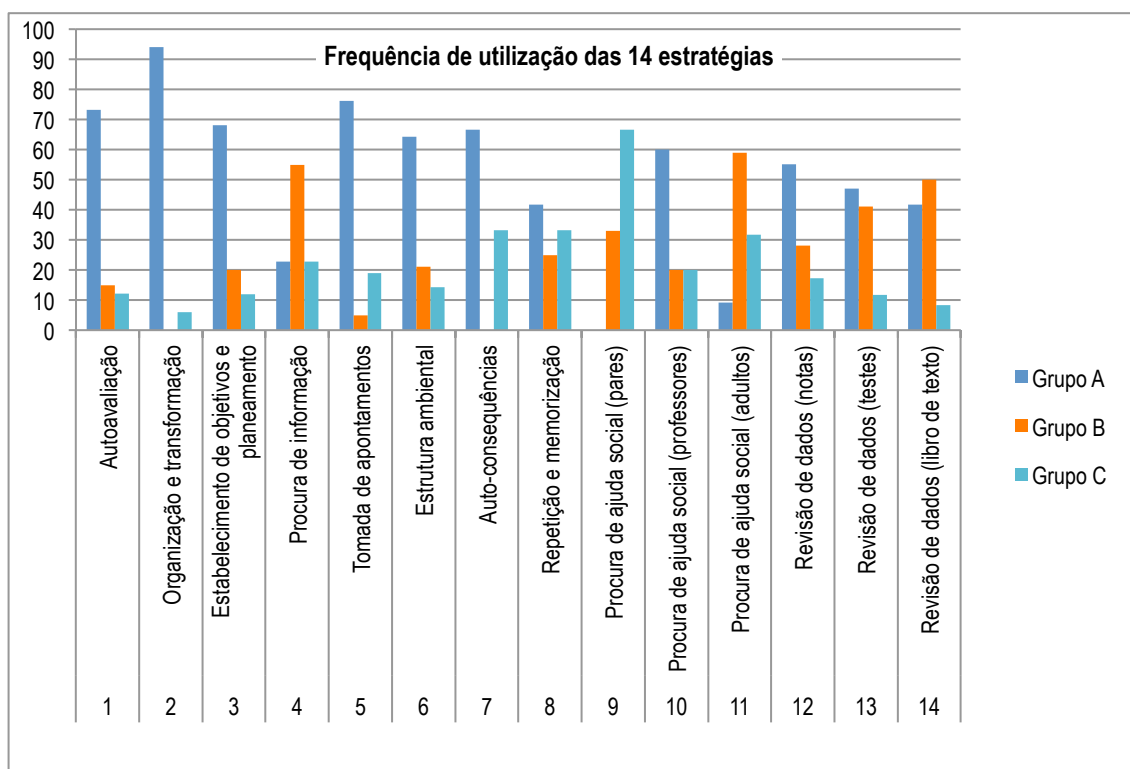


Gráfico V. 10 Frequência de utilização das 14 estratégias de autorregulação da aprendizagem

A análise seguinte, foi realizada, enquadrando as estratégias utilizadas nas fases: prévia, de ação e de autorreflexão, da autorregulação da aprendizagem

Fase prévia:

As estratégias **2-Organização e transformação de informação** e **3-Estabelecimento de objetivos e planejamento**, são estratégias que ajudam o aluno a potenciar a sua autorregulação. São estratégias que fazem parte da fase prévia do processo autorregulatório dos alunos, a qual inclui crenças que influenciam e precedem os esforços para aprender, marcando o ritmo e o nível dessa aprendizagem, sendo um dos passos fundamentais para o desenvolvimento de um comportamento autorregulado.

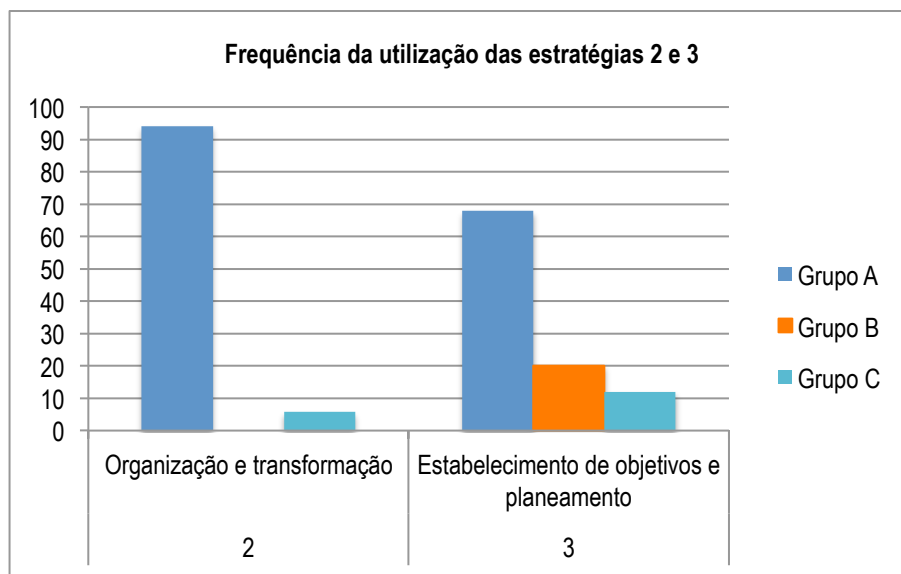


Gráfico V. 11 Frequência da utilização das estratégias 2 e 3

Pela análise do Gráfico V.7, constata-se diferenças acentuadas entre grupos.

Os alunos academicamente mais competentes (Grupo A), apresentam valores elevados para as duas estratégias. Relativamente à organização e transformação, os alunos A1 e A2, referem, respectivamente: [...] *faço um esquema à minha maneira consoante o que a professora explicou [...]* <2.A1.2.3> e [...] *procuro logo, fazer um breve esquema daquilo que vou abordar [...]* <2.A2.2.11>.

O estabelecimento de objectivos e planeamento, relaciona-se com o querer e poder estabelecer objectivos escolares, variando quanto à sua natureza e tempo necessário para os alcançar. A declaração do aluno A3, é exemplo disso: [...] *automaticamente a matéria já tem que estar toda sabida na primeira semana [...]* <3.A3.3.14>.

As disfunções no comportamento autorregulado de factores ligados às limitações pessoais dos alunos, revelam-se através da ineficácia das técnicas que utilizam durante a fase prévia.

Os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem, estabelecem objetivos menos ambiciosos. Revelaram-se também menos autoeficazes e desistem mais

facilmente quando confrontados com obstáculos ou tarefas mais complexas, o que é corroborado pela resposta do aluno: [...] *eu passo à frente e deixo essas mais para o fim [...]* <3.B2.318>.

Os alunos do grupo C, revelam conhecer as estratégias, não apresentando no entanto resultados significativos.

Também é importante referir que os alunos que apresentam disfunções no seu comportamento autorregulado, normalmente avaliam os seus resultados, fazendo atribuições às capacidades, e não às estratégias. Estas atribuições implicam, por sua vez, que os alunos adotem reações defensivas face aos resultados obtidos, que contribuem para a diminuição da sua autoeficácia percebida e para o declínio do seu interesse pelas atividades escolares.

#### Fase de autorreflexão:

Na fase de autorreflexão do modelo triárquico, é feita uma autoavaliação que vai ditar a agenda da fase prévia seguinte. Estratégias como **1-autoavaliação** e **7-auto-consequências** são estratégias que incrementam o comportamento funcional do aluno e integram a fase de autorreflexão.

No **Error! Reference source not found.**, evidenciam-se mais uma vez as diferenças entre os grupos.

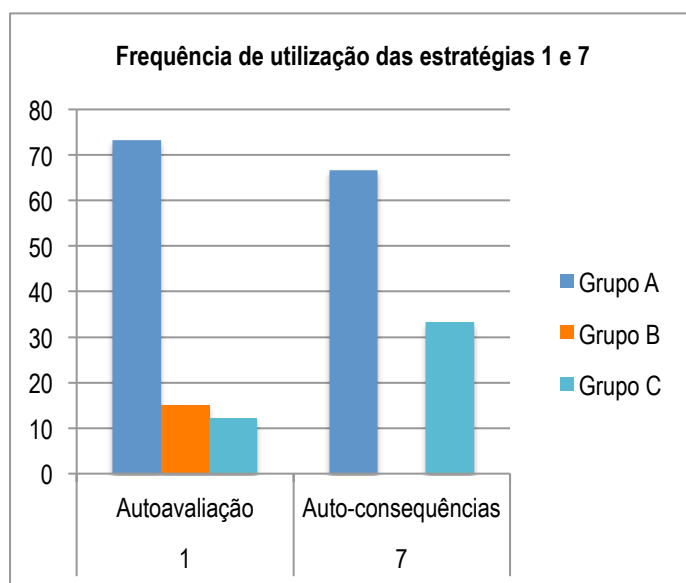


Gráfico V. 12 Frequência de utilização das estratégias 1 e 7.

É educativamente preocupante que os alunos não façam apelo a estratégias de **1- autoavaliação**, uma vez que sem esta informação, as estratégias de aprendizagem relativas à fase de planificação podem ficar comprometidas.

Em resultado das ações desencadeadas na fase do controlo volitivo, há a necessidade de se proceder a uma avaliação do processo e dos seus resultados, comparando-os com os objetivos definidos. A autoavaliação das suas realizações escolares é habitualmente um dos processos autorreflexivos iniciais, ocorridos nesta fase, envolvendo a comparação da informação monitorizada com algum objectivo educativo concreto. Quando não existem objetivos definidos é difícil exercer esta avaliação sobre aprendizagem. o que aconteceu nestes alunos academicamente mais fracos. Este dado, deve ser analisado tendo em conta o desenvolvimento psicológico destes alunos, torna-se evidente que são alunos com baixa autonomia para gerirem o seu processo de aprendizagem e de estudo, não estabelecendo objetivos e não medindo a consecução desses mesmos objetivos.

Contrariamente, os alunos academicamente mais competentes recorreram sistematicamente à utilização desta estratégia: [...] *Procuro sempre depois de dar uma resposta, ver se a minha resposta, faz sentido de acordo com o que eu estudei* [...] <1.A2.1.13> e [...] *focalizo naquilo que é essencialmente importante* [...] <1.A1.1.20>.

A estratégia **7-auto-consequências** constitui um componente do sistema regulatório humano necessário aos alunos para guiarem o seu comportamento nas atividades de aprendizagem. Um dos aspectos da autorregulação da aprendizagem está na habilidade dos alunos em permanecer orientados a um objetivo, protegendo as atividades e tarefas relacionadas com a aprendizagem, de atividades alternativas não relacionadas com o processo de aprendizagem.

A auto atribuição de uma gratificação avalia justamente este aspecto, podendo ser considerada como uma atividade controlável, apesar de nem sempre consciente, no qual operações cognitivas e determinantes motivacionais se organizam para atingir objetivos. Ser um aluno academicamente competente, depende em grande escala da resistência a tentações, que as gratificações imediatas trazem, a fim de aumentar a probabilidade de alcançar objetivos mais distantes e presumidamente mais importantes. Um exemplo de situação prática é a escolha do aluno entre ir ou não a um evento (musical, desportivo) de que gosta, mesmo sabendo que isto pode comprometer a sua avaliação. As auto-consequências académica refletem assim um elemento central dos dilemas dos alunos.

Enquanto os alunos do grupo A, apresentam uma percentagem de 66,7% de referência ao uso desta estratégia, os alunos do grupo B, não fazem referência à utilização desta estratégia. No grupo C, já há indicação da utilização da estratégia, o que está em consonância com o facto de os mesmos registarem evolução positiva nas suas realizações académicas, [...] *quanto mais rápido acabar os trabalhos, mais tempo tenho para fazer outras coisas* <7.A1.7.3> e [...] *Prefiro ter tudo feito do que ir sair* <7.C2.7.9>.

Fase da ação:

A fase de controlo volitivo diz respeito ao processo que se desenvolve no decurso dos atos que o aluno diligência com vista a obter os objectivos que definiu. Estratégias como a **4-procura de informação**, **5-tomar apontamentos**, **6-estrutura ambiental**, a **9,19,11-procura de ajuda** e **12,13,14-revisão de dados** são estratégias que otimizam o ambiente direto da aprendizagem do aluno. Os resultados para a utilização destas estratégias para os três grupos apresentam-se no Gráfico V.8.

Na estratégia **procura de informação**, os alunos do grupo B, registam valores superiores ao grupo A (analisando as respostas dadas, verifica-se, que embora façam uso desta estratégia, recorrem sobretudo a pesquisas na Internet, sendo que estas não são pesquisas orientada e com retorno positivo. Pois as mesmas manifestam-se em horas de navegação de página para página, sem que se traduza uma aprendizagem efetiva: [...] *vou procurar na internet* <4.B1.4.9>; *pesquisei mais coisas na internet* [...] e <4.B2.4.12> [...] *o que eu faço muitas vezes é ir à net* <4.B4.16.3>.

Os alunos do grupo A, confiaram mais nos seus próprios apontamentos e no que lhes explicaram os professores: [...] *junto à parte mais teórica outros conhecimentos que eu tenha percebido* <5.A1.5.1> e *Eu meto as coisas da maneira que para mim é mais explícito, metemos aquilo por palavras nossas* [...] <5.A1.5.5>.

Quanto à **procura de ajuda**, os alunos menos confiantes nas suas competências sociais e académicas, podem sentir-se mais ameaçados quando procuram ajuda dos professores, evitando-a mais do que aqueles que se percebem como mais competentes em termos sociais e académicos.

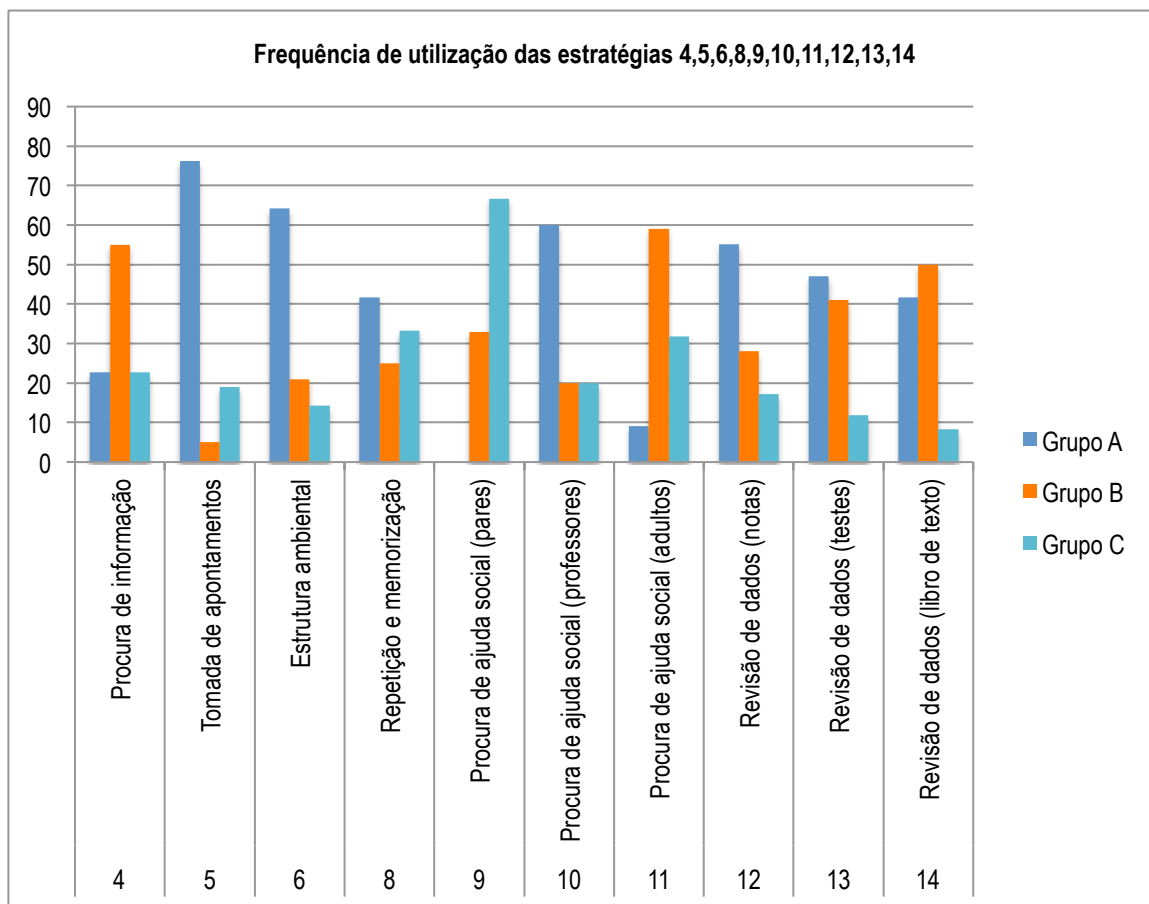


Gráfico V. 13 Frequência de utilização das estratégias 4,5,6,8,9,10,11,12,13,14

Tal é evidentes na comparação dos resultados nos grupos A e B, relativamente à procura de ajuda de professores, com 60% para o grupo A e 20% para o grupo B. Torna-se evidente, que os alunos com resultados mais elevados, recorreram aos professor para o esclarecimento de duvidas, enquanto que aqueles com piores resultados, recorreram aos pais / familiares para os ajudarem no seu estudo. A procura de ajuda entre os pares não é uma estratégia referida, isso significa que a aprendizagem colaborativa não é uma prática utilizada e promovida pelos professores nas suas aulas.

As disfunções no comportamento autorregulado de factores ligados às limitações pessoais dos alunos, incluem as percepções dos alunos acerca da sua competência social. Estas disfunções revelam-se, normalmente, através da ineficácia das técnicas que utilizam durante a fase prévia e a fase de controlo

volitivo, nomeadamente, no que concerne à escolha dos métodos de trabalho e de estudo. Recorrentemente os professores na sua justificação dos resultados, apontam como principal fator, a falta de métodos de trabalho e estudo.

A vertente comportamental da autorregulação do aluno, como o uso de estratégias de organizar o meio ambiente, pedir ajuda aos colegas, pais e professores, implica uma consciência dos aspetos sociais envolvidos na aprendizagem: [...] *Deixo o computador em cima da mesa desligado* [...] <6.A2.6.1>; [...] *não tenho televisão, não tenho nada* <6.A2.6.11>; [...] *das coisas mais importante é preparar o espaço para estudar* <6.A3.6.15>.

As estratégias exclusivamente do domínio volitivo, expressam uma notória tentativa de compreender os assuntos tratados, sem no entanto ocorrer uma definição clara dos objetivos e um plano de ação. Assim os alunos que apresentam disfunções no seu comportamento autorregulado optam habitualmente por métodos reativos em vez de pró-ativos. Os métodos reativos indicam que os alunos têm dificuldade em progredir na sua aprendizagem, pois afetam o estabelecimento de objetivos hierarquizados, as estratégias de planificação e o sentido de agência, elementos essenciais de um comportamento autorregulado, funcional e proficiente.

A promoção de ambientes, onde os alunos possam realizar aprendizagens significativas continua a ser um repto aos professores. As estratégias de autorregulação deveriam ser introduzidas no currículo dos diferentes saberes trabalhados em sala de aula (Encarnação *et al.*, 2012a). Como estudam os alunos? Os resultados descritos sugerem que quando estes enfrentam as suas tarefas académicas usam várias estratégias e que lacunas na sua utilização condiciona a sua autorregulação de aprendizagem o que se reflete no seu perfil académico.

ANÁLISE AO BLOCO C DA ENTREVISTA:

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DAS AULA DE FÍSICO-QUÍMICA.

Este bloco da entrevista teve como propósito levar os alunos a descreverem o ambiente/atividade de aprendizagem, com o qual gostaram de trabalhar, sentiram que aprenderam melhor, se sentiam mais motivados e que sentimentos/emoções experienciaram. O bloco continha três questões orientadoras:

- Q1- *Quando inicias uma tarefa. O que costumás sentir?*  
*(medo, nervoso miudinho, satisfação, estás desejando de começar....)*
- Q2- *Que tipo de ambiente/tarefas gostas na sala de aula? Porquê?*  
*Que tipo de sentimentos/emoções consegues descrever para essas situações?*
- Q3 - *Costumas colocar questões ao professor? Como te sentes quando o fazes?*

Seguindo as pautas assinaladas anteriormente, realizou-se uma análise das respostas, utilizando a matriz de codificação definida. Dessa análise resultaram unidades de registo (Anexo IX), agrupadas dentro das categorias definidas previamente (Quadro IV. 21 Categorias de análise do bloco C da entrevista, página 146).

As UR foram distribuídas de acordo com o grupo de alunos (A, B ou C). Para as três questões colocadas aos alunos, foram contabilizadas um total de 234 UR, agrupadas pelas três questões (Q1; Q2 e Q3).

No tratamento dos textos, na questão Q2, as UR foram categorizadas dentro de cada atividade/situação de sala de aula/ambiente referido pelos alunos. Dividindo-se a análise pelas três situações mais referidas: *atividades experimentais*, *atividades de grupo* e *outra*, tendo a última sido criada para agrupar todas situações muito pontuais, referidas pelos alunos.

Para facilitar a análise dos resultados, as UR encontram-se distribuídas pelos domínio em estudo.

Analisando os resultados, no domínio metacognitivo (Tabela V. 45) contabilizaram-se um total de 50 UR. Os alunos indicaram predominantemente ocorrências ao nível da monitorização, principalmente alunos do grupo A. Organização / definição de estratégias foi a que teve menor número de UR.

Tabela V. 45 Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio metacognitivo

Domínio	Categoria	Grupo de alunos	Q1	Q2 (Atividade experimental)	Q2 (atividade de grupo)	Q2 (outra)	Q3	TOTAIS		
Metacognitivo	Objetivos/ Planeamento	A		2	1	1		4	10	
		B		1	1	1		3		
		C		1	1	1		3		
	Organização/estratégias	A			1		1		2	2
		B								
		C								
	Monitorização	A			5	8	2		15	23
		B			2	3	1		6	
		C			1	1			2	
	Avaliação	A			3	2	1		6	15
		B			2	2	1		5	
		C			1	2	1		4	
TOTAIS			0	19	21	10	0	50		

O planeamento e definição de objectivos, faz parte da fase prévia da autorregulação dos alunos. Ao ocorrer limitação neste planeamento, compromete a fase seguinte de ação, logo induz perturbação no processo autorregulatório.

Os relatos dos alunos revelando um acompanhamento das aprendizagens, incluem afirmações como: *Eh pá isto faz-se assim, aquela coisa do isto é assim porque faz sentido, entendes melhor e nós aprendemos melhor* <Q2;A3;2.82>. As atividades experimentais contribuíram para a contabilização de ocorrências na monitorização das aprendizagens, também por referencia dos alunos, ao que trabalham na aula por comparação com o que se faz fora da sala de aula:

*Se eu só decorar uma reação química, não me vai fazer tanto sentido não vou gostar tanto dela na minha opinião, tenho mesmo que saber porque acontece, as atividades experimentais resolvem isso [...] <Q2;A3;2,83>; [...] nós já conseguíamos fazer aquilo e compreender como é que aquilo acontecia <Q2;A1;2,73>; Na matéria dá exemplos mesmo do dia-a-dia e a gente percebe melhor as matérias [...] <Q1C1;2,96> e Às vezes explica muito com experiencias e isso, com exemplos do dia a dia [...] <Q2;C2;2,97>.*

No que concerne ao domínio afetivo (Tabela V. 46), contabilizaram-se um total de 158 UR. Na análise da frequência, verifica-se que os alunos descreveram nas *atividades experimentais* e *atividades em grupo*, sentimento de prazer e de êxito. Estas resultaram da oportunidade do aluno trabalhar diretamente com os colegas, pedindo ajuda, trocando impressões ou mesmo pela observação vicária.

Tabela V. 46 Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio afetivo.

Domínio	Categorias	Grupo de alunos	Q1	Q2 (atividade experimental)	Q2 (atividade de grupo)	Q2 (outra)	Q3	TOTAL	
Afetivo	Situação êxito	A	3	2	2	5	4	16	39
		B		2	6	4	13		
		C		5	2	2	10		
	Situação de fracasso	A	1			2		3	10
		B	1			1	2	4	
		C	1				2	3	
	Observação Vicária	A		1	4	1	1	7	11
		B		2	1			3	
		C		1				1	
	Situação de ansiedade	A	1					3	15
		B	5		1			8	
		C	3			1	3	4	
Situação prazer	A	3	21	9	6		38	62	
	B		5	1	6	3	15		
	C	1	7		1		9		
Transmissão de confiança pelo professor	A			1	5		6	21	
	B		1	4	8	2	15		
	C								
TOTALS									
Afetivo			20	47	31	42	19	158	

Quanto questionados acerca de como se sentiam quando estavam prestes a iniciar uma tarefa (Q1), os alunos do grupo A ajuizaram a sua capacidade de forma positiva, associando descrições como satisfação, tranquilidade e interesse: *[...] mas normalmente eu costumo acreditar nas minhas capacidades*

<Q1;A1;1.4>; [...] pronto aquilo há de correr bem, se eu percebi a matéria, vai correr bem <Q1;A1;1.6> [...]; Uhhh mentalizo-me que tenho que fazer aquilo e tenho que aprender, tenho que dar a volta ao assunto [...] <Q1;A3;1,8>.

Pelo contrário, os alunos do grupo B, descreveram situações de ansiedade, nervosismo e medo, associados a uma baixa autoeficácia: *Eu fico com algum receio de ser matéria difícil que eu não consiga compreender* <Q1;B1;1,14>; [...] *tenho medo de não perceber bem aquela matéria* <Q1;B3;1,19>.

De salientar que as atividades experimentais foram as que mais contribuíram para uma percepção positiva de autoeficácia, com um total de 47 UR.

No domínio social foram contabilizadas 50 UR. A categoria mais referida pelos alunos foi o pedido de ajuda aos colegas, contribuindo para estes dados a contabilização das UR nas atividades experimentais e trabalho de grupo.

Tabela V. 47 Frequência de unidades de registo do bloco C da entrevista no domínio social

Domínio	Categorias	Grupo de alunos	Q1	Q2 (atividade experimental)	Q2 (atividade de grupo)	Q2 (outra)	Q3	TOTAL	
Social	Procura de ajuda – par	A		2	5			7	15
		B		1	4	1	6		
		C		2			2		
	Procura de ajuda – professor	A				3		3	3
		B							
		C							
	Procura de informação	A			6	1		7	7
		B							
		C							
	Estrutura ambiental	A						1	1
		B				1			
		C							
				5	15	6		26	

Na questão Q2 , quando questionados acerca das aulas nas quais segundo a sua opinião, associavam a aprendizagens significativas e qual a justificação para isso, os alunos apontaram duas atividades em especial: - as atividades experimentais/práticas e as atividades de grupo.

Nas atividades experimentais/práticas, a justificação foi para a compreensão dos conteúdos, quer através da experimentação, o *aprender* fazendo, quer pelo

estabelecimento de conexões entre o conteúdo e o contexto, como referidos pelos alunos: [...] *nós conseguíamos fazer aquilo e compreender como é que aquilo acontecia* [...] <Q2;A1;2.72> e (...) *por exemplo coisas do nosso dia a dia, nós aprendermos e sabermos coisas* [...] <Q2;A1;2.74>.

Focando na atividade experimental, tão referida pelos alunos e representado pela Figura V. 17. (página 240). No decorrer desta atividade, concorreram fatores dos domínios metacognitivo, afetivo e social. A autoeficácia influenciou atitudes e procedimentos escolares, pois o aluno aproxima-se mais de atividades que se identifiquem com as suas competências, e evita as tarefas que representem situações adversas [...] *Porque se não tivermos aquele interesse, não vamos conseguir aprender* [...] <Q;A2;2.76;>. Ao envolverem-se na atividade os alunos fazem questionamentos, elaborando um planeamento, uma monitorização e uma avaliação da sua aprendizagem:

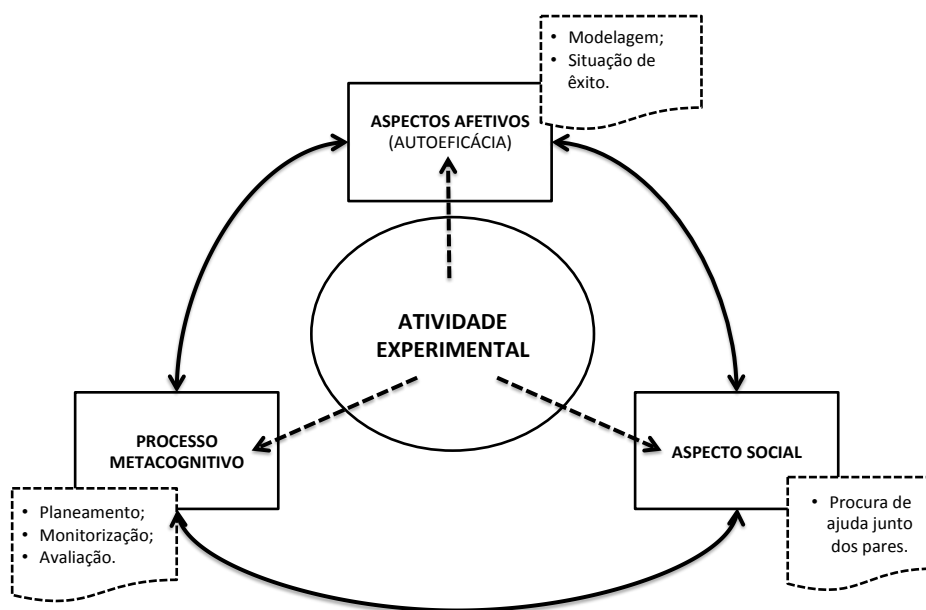


Figura V. 17 – Encadeamento do processo metacognitivo e dos aspectos afetivos e sociais na atividade selecionada pelos alunos (atividade experimental)

“... se eu só decorar uma reação química, não me vai fazer tanto sentido não vou gostar tanto dela na minha opinião, tenho mesmo que saber porque acontece, as atividades experimentais resolvem isso...” <Q2;A3;2,83>

Esta reflexão metacognitiva foi incitada, nas relações que se estabeleceram na sala de aula, na partilha de ideias e reflexões entre pares:

*“... numa atividade prática todos participam, porque um pega naquilo, outro faz não sei o quê, todos têm que fazer, porque normalmente temos que aproveitar o tempo e se não houver uma participação total...porque toda a gente tem que colaborar para se conseguir fazer o trabalho...” <Q2;A1;2.25>.*

As atividades de grupo (Figura V.18) também foram associadas ao domínio social, segundo os alunos, criam condições propícias aos pedidos de ajuda. É de salientar os resultados do grupo B, em que se registaram muitas referências. Estes resultados são justificáveis pelo facto dos alunos com mais dificuldades, intensificarem o pedido de ajuda junto dos pares, quando têm oportunidade de o fazer. Quando isso acontece reforçam o seu sentimento de autoeficácia, quer através de experienciarem situações de êxito, quer através de observação de modelos: [...] *mas às vezes vou para grupos que até não são assim tão maus para mim, deixam-me trabalhar e faço tudo bem [...]* <Q2;B2;2.47>; [...] *porque estamos mais descontraídos, podemos falar mais, aprendemos melhor, estamos mais à vontade [...]* <Q2;B3;2,57>.

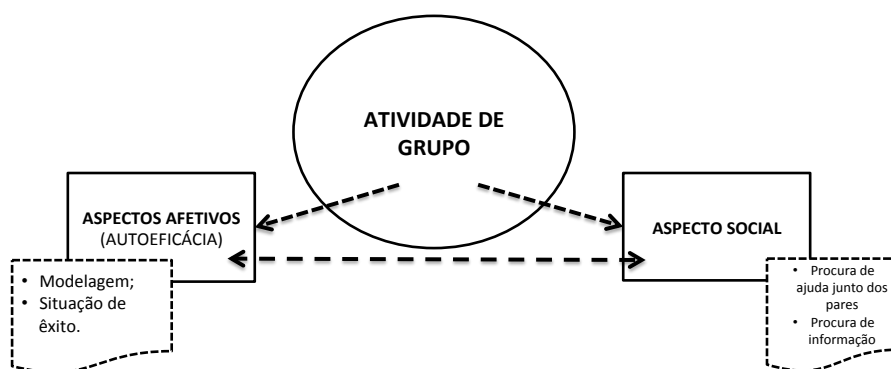


Figura V. 18 Encadeamento do processo metacognitivo e dos aspectos afetivos e sociais na atividade selecionada pelos alunos (atividade de grupo)

Na questão Q3, quando questionados se fazem perguntas diretamente ao professor, a maioria das respostas afirmativas, provém dos alunos do grupo A, em oposição aos alunos dos grupos B e C, que associaram situações de medo e

vergonha: [...] *não sabia um exercício e começaram todos a rir* <Q3;B3;3.19>; *Às vezes também é por medo* [...] <Q3;C1;3,23>.

Como referido no enquadramento teórico, a aprendizagem ao estar impregnada de afectividade, já que ocorre a partir das interações sociais, promove vínculos de confiança, permitindo que a informação flua com mais naturalidade. Para isso é preciso que os alunos sintam a sala de aula afetivamente estimulante e não o contrário. Fomentando as relações que dão sentimento de tranquilidade aos alunos, como o pedido de ajuda diretamente ao professor e aos colegas, estimula-se esta afetividade.

Também é evidente que no tipo de atividades em que os alunos têm oportunidades de tomar decisões e exercer um controlo sobre a própria aprendizagem, desenvolvem e reforçam o seu processo metacognitivo e estabelecem relações que incrementam o seu sentimento de autoeficácia, promovendo o interesse na realização da tarefa.

## **CAPÍTULO VI. TRIANGULAÇÃO DOS DADOS E CONCLUSÕES PRÉVIAS**



## VI. TRIANGULAÇÃO DOS DADOS E CONCLUSÕES PRÉVIAS

O conceito de triangulação foi apresentado, já nos anos 50 e 60, como uma forma de aumentar a validade ou para reforçar a credibilidade dos resultados da investigação, cruzando os resultados de diferentes abordagens.

Dexter (1970) argumenta que nenhuma investigação deve partir de dados recolhidos de uma só fonte. O autor defende o princípio denominado como triangulação, que implica a recolha de dados utilizando vários instrumentos, reduzindo desta forma o risco das conclusões transparecerem as limitações da técnica utilizada.

*“Na triangulação, a combinação de diferentes perspectivas metodológicas, diversos materiais empíricos e num só estudo deve ser vista como uma estratégia para acrescentar rigor, amplitude, complexidade, riqueza e profundidade a qualquer investigação”* (Denzin e Lincoln, 2000:5).

Pretendeu-se com a triangulação na análise de dados (Figura VI. 1), como estratégia, identificar, explorar e compreender as diferentes dimensões do estudo reforçando assim as suas descobertas e enriquecendo as suas interpretações (Yin, 1994).

Denzin (2000) refere que a triangulação de dados preconiza o uso de diversas fontes de dados de modo a obter uma descrição mais rica e completa dos fenómenos.

A triangulação metodológica, a mais estudada e aplicada, envolve a combinação de múltiplos métodos, geralmente observação e entrevista, de modo a compreender melhor os diferentes aspectos de uma realidade e a evitar os enviesamentos de uma metodologia única (Denzin, 2000).

Na triangulações feita houve a preocupação de medir sempre as mesmas dimensões em estudo, evitando assim medir diferentes aspectos do problema de

pesquisa. Tendo sempre subjacente a ideia de que o fenómeno em estudo pode ser melhor compreendido se abordado de múltiplas formas. Tal como já referido, múltiplas fontes e métodos diferentes conduzem a conclusões mais credíveis do que se o investigador se limitar a uma fonte ou método (Maxwell, 1996). A esta estratégia Denzin (2000), referindo Maxwell (1996:75) chama triangulação e define-a como *a recolha de dados a partir de um conjunto diversificado de fontes e utilizando diferentes métodos*.

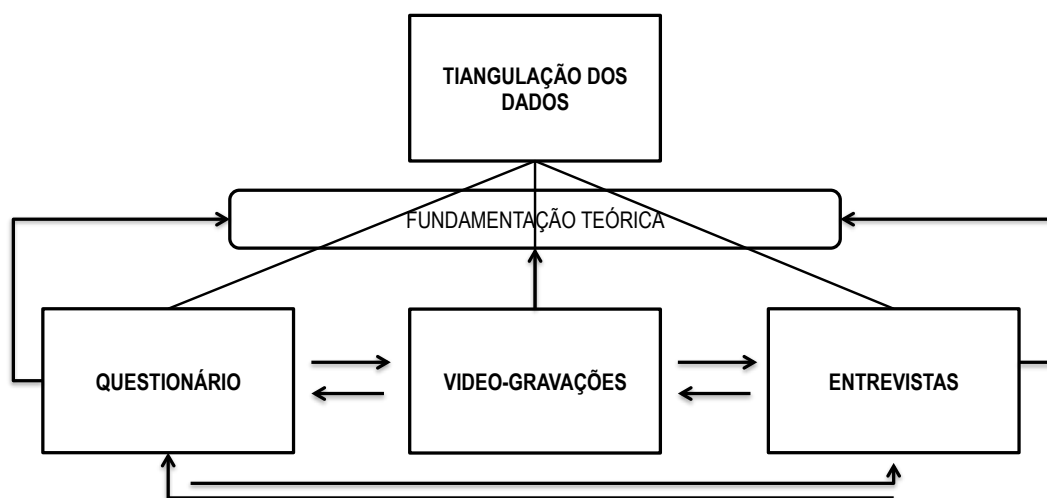


Figura VI. 1 Triangulação dos dados

Na triangulação dos dados, serão expostos os resultados, pela ordem cronológica da aplicação dos instrumentos de recolha de dados. Deste modo, expõem-se os resultados do questionário, que em simultâneo são cruzados com os registos das observações em vídeo e das entrevistas aos alunos, de modo a fundamentar de uma forma mais sólida as diferentes extrapolações.

A triangulação dos dados, torna-se pertinente:

- dados resultaram de métodos quantitativos e qualitativos;
- foram usadas técnicas de inquérito e de observação na recolha de dados;
- foi feito o inquérito por questionário e por entrevista.

Possibilitando a triangulação de dados obtidos por três fontes diferentes: auto-percepção do aluno ao responder ao questionário, observação dos comportamentos pela vídeo-gravação de aulas e o registo das suas respostas, reflexões, questionamentos, dúvidas e angústias, através das entrevistas. Assim, o aluno: *escreveu*, foi *observado* e *ouvido*.

O questionário foi aplicado com o objetivo de avaliar o processo autorregulatórios do aluno através do estudo do processo metacognitivo e das crenças de autoeficácia para a autorregulação da aprendizagem.

Os dados revelaram que foram poucas as vezes que os alunos relacionaram o que aconteceu nas aulas de química com o exterior, com acontecimento do dia a dia ou com outras áreas do conhecimento. Ainda no domínio **metacognitivo**, estes alunos revelaram conhecer as estratégias de *planeamento*, *monitorização* e *avaliação*, mas não as utilizaram com regularidade e em relação ao planeamento, raramente elaboraram um plano de trabalho ou estudo. No entanto, mostraram ter plena consciência das situações de risco na sua aprendizagem. Revelaram que sabiam quando não entendiam uma ideia e quando tinham que fazer ajustes na concentração em função dessas mesmas situação de risco.

Na procura do dependência entre estes constructos, surgiram relações pertinentes e que justificam um reflexão conjunta. Assim a primeira relação encontrada nas respostas dos alunos ao questionário, prendeu-se com a relação entre a **autoeficácia** e **metacognição**. Os alunos que revelaram boas expectativas em compreender os assuntos mais difíceis no tema reações-químicas, foram os mesmos que *revelaram confiança* em ter boas notas e acompanharam os progressos na suas aprendizagens.

Também, os alunos conscientes de que estavam prestes a enfrentar um desafio, fizeram paragens no seu estudo, verificando os progressos na aprendizagem e relacionaram o que aprenderam em outras áreas, com as aulas de química. Nestas duas relações surge a pertinência e a importância de relacionar o conhecimento em química com a vida diária fora da escola.

Também os alunos que ajustaram a sua concentração de acordo com os assuntos abordados, foram os mesmos que relacionam o que aprenderam nas aulas de química com as atividades realizadas fora da sala de aula. Estes mesmos alunos fizeram uma avaliação da sua aprendizagem, revelando ter conhecimento de quando estão com dificuldades.

Encontrando uma união entre todas estas relações, constata-se que os alunos que acompanham os seus progressos na aprendizagem, exercendo uma monitorização, também têm fortes crenças de autoeficácia e relacionam o que acontece nas aulas de química com o dia a dia (Figura VI. 2)

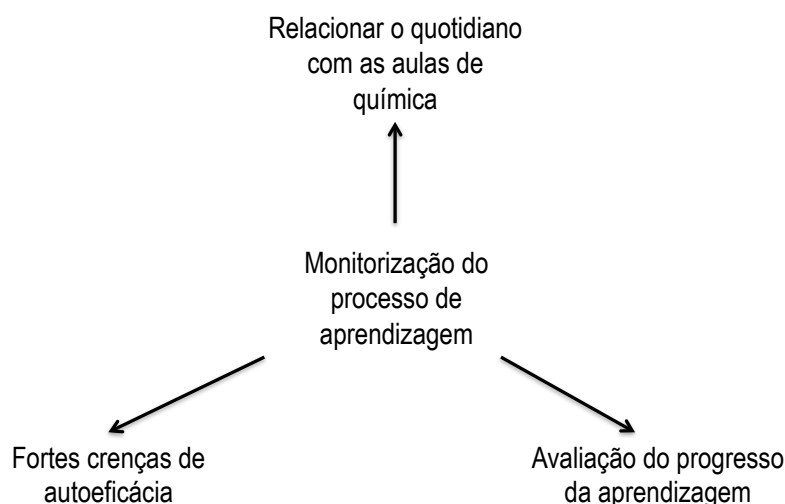


Figura VI. 2 Relação entre autoeficácia, monitorização, relação das aulas com o dia a dia e avaliação

É pertinente ressaltar que aqueles alunos que acompanharam as suas aprendizagens, ao exercerem uma monitorização, também tiveram consciência dos seus progressos. É importante os alunos terem presente o sabem e o que não sabem, só assim podem estabelecer um plano de ação para ultrapassar essas dificuldades, porém os dados revelam que os alunos são conscientes das suas aprendizagens, mas limitados naquilo que é o seu arsenal de estratégias para fazer face a mudanças quando necessário, como é o estabelecimento de um plano ou definição de objetivos.

Nem sempre os alunos percebem claramente a relação entre o que estuda na escola nas aulas de Físico-Química em química, e o que ocorre à sua volta. A metacognição, esta capacidade de reflexão sobre a aprendizagem, está intrincada com a relação entre a aprendizagem da química e as contextualizações que se estabelecem, procurando a validade do que se aprende nas aulas com outras áreas do conhecimento. Ao procurar estabelecer essas relações entre a química e as outras áreas do conhecimento, obriga ao aluno a reflexões sucessivas, exercendo a monitorização, contribuindo para o processo metacognitivo.

Estes resultados revelam que ao inquirar a fase prévia, com a não utilização de estratégias como definição de objetivos e planeamento, os alunos põem em risco o processo de autorregulação da aprendizagem.

Analizando e comparando estes resultados, com os obtidos nas vídeo-gravações das nove aulas durante a Unidade Reações-Químicas.

No domínio **metacognitivo**, a monitorização dos progressos da aprendizagem e a avaliação foram as categorias mais evidenciadas. Planeamento e organização registou menor número de ocorrências. O que está de acordo com os resultados já alcançados da análise feita ao questionário, em que se constatou que a estratégia *planeamento* foi a menos utilizada pelos alunos. Esta estratégia de planeamento envolve a organização de uma sequência de atividades que são apropriadas para a aprendizagem de uma dada tarefa (exemplo: estabelecer metas a serem realizadas ou antecipar quanto tempo será necessário para completar uma dada tarefa). Os alunos ao não usarem estas estratégias, apresentam disfunções no comportamento autorregulado de factores ligados às limitações de regulação pessoal. Revelando ineficácia das técnicas que utilizam durante a fase prévia, comprometendo a autorregulação da aprendizagem.

Do domínio **afetivo**, a *observação vicária* e a *transmissão de confiança* pelo professor contou com o maior número de ocorrências, dentro daqueles factores que concorrem para a percepção da autoeficácia. Da análise ao questionário, quando se estabeleceu relação entre os vários constructos, surgiu a relação entre

autoeficácia e monitorização. Os resultados alcançados com as vídeo-gravações reforçam esses dados. Quando se promove a *autoeficácia*, atua-se no sentido dos alunos realizarem uma *monitorização* e quando a fazem reforçam a sua percepção de autoeficácia. As estratégias de monitorização dizem respeito à capacidade do sujeito de supervisionar o seu próprio processo de aprendizagem. Essas estratégias alertam o aluno quanto a possíveis problemas na atenção e na compreensão de um determinado conteúdo de modo que entraves possam ser resolvidos, mais uma vez os dados coincidem com aqueles já alcançados com os resultados do questionários.

De acordo com os resultados das gravações vídeo, através do pedido de ajuda à professora, os alunos tiveram a oportunidades de experienciar este reforço positivo, aumentando a sua percepção de autoeficácia. Também a observação das atividades dos colegas, foi o outro factor que mais ocorrências registou. Estes acontecimentos afetivos têm origem nas relações sociais que se estabeleceram na sala de aula.

Quando as estruturas de aula permitem ao aluno estabelecer relações de proximidade e confiança, os alunos têm oportunidade de regular o seu comportamento, *pedindo ajuda aos colegas ou ao professor*. Por outro lado, quando exercem esta regulação, experienciam o sentimento de confiança reforçado pelo professor e pelos colegas. Aumentando os laços afetivos e sociais, estabelece-se assim uma relação estreita entre uma aprendizagem fortemente social e a afetividade. Também nestas atividade mais abertas à autonomia dos alunos, esses puderam regular o ambiente.

Os resultados são assim conclusivos acerca da importância do desenho das atividades, a sua sequência e metodologia, pois são factor crucial para o aluno desenvolver a sua autorregulação, através de competências metacognitivas, afetivas e sociais.

As aulas em que estes domínios estiveram presentes em maior número de ocorrências, foram as de grupo, estas permitem a cooperação e colaboração dos

alunos. Nestas aulas com forte componente social, os alunos tiveram oportunidade de trabalhar de perto com colegas, o que promove nestes forte sentimento de pertença e possibilidade de observar os colegas com quem se comparam e outros de quem podem apreender modelos de comportamento em sala de aula. Saíram reforçados no sentimento de prazer (motivação intrínseca) na realização da atividade e de êxito, contribuindo fortemente para a percepção de autoeficácia.

Estes resultados podem ser analisados à luz dos resultados das entrevistas conduzidas aos alunos, que são pertinentes na medida em que se comparam alunos com competência académica diferente.

Os alunos academicamente mais competentes apresentaram valores elevados para as estratégias organização / transformação e estabelecimento de objectivos / planeamento. São estratégias que ajudam o aluno a potenciar a sua autorregulação e fazem parte da fase prévia do processo autorregulatório dos alunos. Tendo presente estes dados, confirma-se aquilo já avançado anteriormente. Quando os alunos não fazem uso da estratégia de definição de objetivos e planeamento, comprometem o seu processo de autorregulação.

Para a consecução das atividades / tarefas, os resultados indicam de forma evidente que os alunos que apresentam níveis de competência académica superior também apresentam percentagens superiores na utilização da maioria das estratégias que fazem parte da fase da ação do modelo triárquico, são estratégias como o *pedido de ajuda*, a *procura de informação*, *revisão das matérias* e estruturação do seu ambiente. Muitas destas estratégias são do domínio **social**, o que implica uma regulação do comportamento e ambiente.

Quanto ao *pedido de ajuda*, os dados são claros. Os alunos academicamente mais competentes recorrem ao professor, quando estão com dificuldades, já os alunos mesmo competentes não referem esta estratégia. De acordo com as respostas dadas por estes alunos no bloco C da entrevista, os alunos referem que não o fazem por medo e vergonha. Estes dados apoiam a literatura, aqueles

alunos que mais precisam de ajuda, são os que menos recorrem a fazê-lo. Estes mesmo alunos também referiram as atividades de grupo, como aquelas em que têm oportunidade de colaborar com os colegas e pedir ajuda.

De acordo com os dados evidenciados nas vídeo-gravações, o pedido de ajuda figura no domínio social, como a estratégia mais usada, principalmente quando a atividade é favorável a estes momentos. Manter um ambiente de sala de aula propício ao desenvolvimento das competências de autorregulação, sugere que a partilha de significados se desenvolva mais facilmente entre alunos e professor, para isso a estrutura das atividades de sala de aula têm que prever esses momentos afetivamente afáveis que permitam uma proximidade entre aluno e professor por forma a este sentir confiança para colocar questões. Estes dados já tinham sido evidenciados pelas vídeo-gravações em que foram as aulas de trabalho em grupo que mais contribuíram para a autorregulação do aluno através dos domínios metacognitivo, afetivo e social. Tanto os dados das entrevistas no bloco C, como as vídeo-gravações são perentórias nos resultados ao relacionarem fortemente o tipo de atividades com o pedido de ajuda aos colegas e adultos.

Outra estratégia que faz parte do controlo volitivo é a procura de informação, os alunos mais competentes confiam mais nos próprios apontamentos. Interessante notar que quando o trabalho é realizado em grupo os alunos menos competentes podem observar os colegas. Quando têm oportunidade de o fazer, estes alunos usam as estratégias de pedido de ajuda, procura de informação e estrutura ambiental, como evidenciado pelos dados das entrevistas e vídeo-gravações.

Os alunos com piores resultados revelaram uso de estratégias exclusivamente do domínio volitivo, expressam uma notória tentativa de compreender os assuntos tratados, sem no entanto ocorrer uma definição clara dos objetivos e um plano de ação. Assim os alunos que apresentam disfunções no seu comportamento autorregulado optam habitualmente por métodos reativos em vez de pró-ativos. Os métodos reativos indicam que os alunos têm dificuldade em progredir na sua aprendizagem, pois afetam o estabelecimento de objetivos hierarquizados, as

estratégias de planificação e o sentido de agência, elementos essenciais de um comportamento autorregulado, funcional e proficiente.

Em resultado das ações desencadeadas na fase do controlo volitivo, há a necessidade de se proceder a uma avaliação do processo e dos seus resultados, comparando-os com os objetivos definidos. A autoavaliação das suas realizações escolares é habitualmente um dos processos autorreflexivos iniciais, ocorridos nesta fase, envolvendo a comparação da informação monitorizada com algum objectivo educativo concreto. Quando não existem objetivos definidos é difícil exercer esta avaliação sobre aprendizagem, o que acontece nestes alunos academicamente mais fracos. Este dado, deve ser analisado tendo em conta o desenvolvimento psicológico destes alunos, torna-se evidente que são alunos com baixa autonomia para gerirem o seu processo de aprendizagem e de estudo, não estabelecendo objetivos e não medindo a consecução desses mesmos objetivos. Contrariamente os alunos academicamente mais competentes recorrem sistematicamente à utilização desta estratégia.

Ainda sobre as respostas aos bloco C da entrevista, os alunos nos seus relatos, justificaram a eleição das atividades experimentais, como forma de entender o conteúdo. Analisando as justificações apresentadas, estas reforçam o que anteriormente foi referido, quando os alunos relacionam o conteúdo com o contexto, exercem um acompanhamento das aprendizagem, estabelecendo uma relação entre metacognição e contextualização do conteúdo em química.

Na triangulação dos dados expondo os resultados do questionário, em simultâneo os registos das observações em vídeo e das entrevistas aos alunos, permitiu fundamentar de forma consistente as diferentes análises, conduzindo às conclusões finais apresentadas no capítulo seguinte.



## **CAPÍTULO VII. CONCLUSÕES FINAIS**

## **Capítulo VII. conclusões finais**

---

VII.1 Conclusões relacionadas com o problema da investigação

VII.2 Limitações associadas ao estudo

VII.3 Perspetivas futuras de investigação

## VII. CONCLUSÕES FINAIS

Gerar conhecimento duradouro, competências que permitam uma concepção de educação ao longo da vida, mais do que tratar-se de um grande desafio para as escolas, é um desafio para a sociedade. Freire (2009:277) referencia, [...] *essas competências só poderão ser estimuladas através da compreensão dos conteúdos e de um ensino-aprendizagem que promova a autorregulação do aluno para aprender*. Os cidadãos são constantemente atropelados com informação, tecnologia, ciência e progresso. É imperativo entender a escola, cada vez mais como promotora de um conhecimento e de uma autonomia no aluno, que o torne capaz de lidar de forma imediata com o novo.

Perante estes desafios, importa entender a aprendizagem de uma forma transversal, compreendendo todos os fatores que estão envolvidos, principalmente aqueles que estão relacionados com a suas habilidades para aprender. Só assim se entende que o aluno está capacitado para ser um adulto capaz de valorizar a aprendizagem e ser ele próprio agente e produto desse conhecimento. Assim, importa compreender as limitações cognitivas e afetivas dos alunos, concebendo-as como interdependentes que se influenciam e se condicionam no desenrolar do espaço de sala de aula, onde intervém vários agentes, processos e tomada de decisões.

Na tentativa de compreender estes processos, foram formuladas questões que serviram de norte para a consecução desta investigação, traduzidas no problemas principal e nos problemas específicos:

Qual a capacidade de autorregulação dos alunos? Especificamente o processo metacognitivo, e os aspetos afetivos e sociais?

- Qual o contributo desses processos no sucesso educativo?
- Como é que esses processos podem ser regulados em sala de aula?
- Como é que compreendemos a afetividade dos alunos?

No decorrer deste estudo e sob a égide da metodologia, métodos, técnicas e instrumentos selecionados, procurou-se dar resposta a um conjunto de preocupações em educação, tendo sempre presente a clarividência que estas mesmas questões dada a sua complexidade, abririam a possibilidade a novos estudos sobre a temática do processo autorregulatórios da aprendizagem, num domínio muito específico das ciências, acrescentando e alargando novos horizontes.

### **VII.1 Conclusões relacionadas com o problema da investigação**

A autorregulação da aprendizagem configura-se como um constructo de grande importância. Relaciona-se com os processos que abarcam a ativação e a manutenção das cognições, comportamentos e afetos dos alunos.

Prosseguiu esta investigação, refletir acerca dos processos autorregulatórios dos alunos e da importância dos pensamentos que estes vão traçando sobre estes mesmos processos. No estudo concreto das reações químicas, na disciplina de Físico-Química em alunos do 3.º ciclo do Ensino Básico. Na resposta aos problemas formulados e hipóteses projetadas:

Qual a capacidade de autorregulação dos alunos? Especificamente o processo metacognitivo e os aspetos afetivos e sociais?

Para o aluno autorregular a sua aprendizagem, é necessário que o aluno desencadeie um conjunto de ações, antes, durante e após a realização de uma tarefa ou atividades. Quando o aluno desencadeia estas ações em cada uma das fases do seu processo de autorregulação, atua nos domínios metacognitivo, afetivo e social.

Os resultados estabelecem que a maioria dos alunos não apresenta um perfil de aluno autorregulado. Já que para que o comportamento autorregulado não apresente disfunções, os requisitos que fazem parte das fases prévia, de ação e de reflexão, têm que ser garantidos, confirmando a hipótese H1. O que está de acordo com o referido por Silva *et al.* (2004)

A correlação encontrada entre os itens da dimensão metacognição e da autoeficácia, indica uma relação entre a fase prévia, onde ocorre o julgamento da tarefa e a fase da ação, onde ocorre o acompanhamento das aprendizagens, em função do que foi estabelecido na fase anterior. Nesta fase prévia, os dados põem em evidência lacunas ao nível do planeamento e definição de objetivos, o que implica uma fase prévia incompleta. Esta fase de planeamento é essencial na autorregulação dos alunos, como confirmado por vários autores que indicam que a capacidade de escolha, processamento da informação, tomada de decisão, planeamento e responsabilidade pelas próprias ações são características essenciais dos estudantes autorregulados (Pressley, Borkowski e Schneider, 1989; Zimmerman e Schunk, 2011).

A fase de ação inclui os processos de monitorização e estabelecimento de ações com base nos objetivos e planeamento traçados na fase anterior. Estes atos contemplam a utilização de estratégias de autorregulação da aprendizagem. Quando questionados sobre as estratégias que usam, os alunos academicamente mais competentes, utilizam mais estas estratégias em comparação com os que apresentam baixa competência académica. De acordo com vários estudos, os alunos autorreguladores proficientes da sua aprendizagem caracterizam-se por planificarem, implementarem e controlarem os métodos de estudo, dedicando mais tempo a essas atividades do que os seus colegas que exibem um comportamento autorregulado menos competente (Montero e Torres, 1998; Zimmerman e Martinez-Pons, 1992, 2011). Também Azevedo *et al.* (2001), referem que a consciencialização dos procedimentos estratégicos adotados cria oportunidades aos alunos para desenvolverem os seus processos autorregulatórios nomeadamente no planeamento de novas tarefas e na implementação de estratégias.

A procura de informação, é um dos aspectos a ter em conta na regulação do ambiente físico, possuir um local de trabalho com acesso fácil a fontes de informação e partindo do princípio que o aluno possui as competências necessárias a uma boa utilização dessas fontes, pode constituir-se como um factor chave na promoção da autorregulação. Os dados revelaram que os alunos academicamente mais competentes confiam nos próprios apontamentos, como material de estudo, enquanto que os alunos com piores resultados, confinam a complementaridade ao seu estudo a pesquisas na internet, sem terem competências para o fazer, uma vez que não revelam retorno desse investimento. Esta estratégia de procura de informação é referida como uma importante competência para que os alunos complementem o seu estudo. Os resultados mostram que os alunos academicamente mais competentes não utilizam esta estratégia, em comparação com os alunos menos competentes, ainda que façam mau uso dessa pesquisa. De acordo com os resultados desta investigação, a procura de informação deveria considerar-se de forma diferente. Na atualidade os alunos não tem dificuldade em procurara informação, mas sim em fazer bom uso dessa informação.

A correlação positiva evidenciada pela análise ao questionário entre a metacognição e a contextualização do conteúdo, resultou em fortes indicações acerca da seleção das tarefas, sobretudo aquelas que relacionam diretamente o conteúdo de química com assuntos do dia a dia, promovem a monitorização da aprendizagem. Nesse sentido, um dos aspectos a privilegiar é contextualização do conhecimento, ou seja, a possibilidade dos alunos poderem utilizar o conhecimento adquirido na escola. Como confirmado por Miranda (2005:257) confirma esse aspecto afirmando que: [...] *a escola deveria preparar os estudantes para serem capazes de se adaptar de um modo flexível a novos problemas e situações, isto é, deveriam ensinar os alunos a transferir os conhecimentos acadêmicos às situações quotidianas da vida.*

Os dados revelam uma forte correlação entre metacognição e autoeficácia. Os alunos com fortes crenças de autoeficácia foram aqueles que acompanharam os sua progressos, ou seja realizaram uma monitorização metacognitiva. Quando a

seleção de tarefas/atividades foi estruturada de forma ao aluno desenvolver a sua capacidade metacognitiva, este estabeleceu objectivos, exerceu um acompanhamento e avaliação das suas aprendizagens, promotoras de um autoconhecimento e gerador de percepções de autoeficácia positivas, como evidenciado pelos dados da observação das aulas.

A realização da estratégia de avaliação, conhecida através dos resultados da entrevista, mostram que os alunos com uma baixa autoeficácia, atribuem os seus resultados baixos a uma baixa capacidade cognitiva, enquanto os alunos com melhores resultados atribuíram a justificação de piores resultados a falhas na seleção das estratégias empregues.

Na resposta aos problemas mais específicos, acerca do contributo dos processos autorregulatórios para o sucesso académico dos alunos, estes resultados permitem confirmar a hipótese H1.1. Os resultados expõem a convergência entre a autorregulação da aprendizagem e a competência académica. O que está de acordo com vários estudos que revelaram que os alunos que dominam os processos de aprendizagem através de um maior controle das motivações e dos aspectos cognitivos e contextuais, revelam-se mais autorregulados e revelam-se alunos academicamente mais competentes (Silva *et al.*, 2004; Encarnação *et al.*, 2010). Também (Boekaerts e Corno, 2005; Corno, 1989; Pintrich e García, 1994; Zimmerman, 2000a; Zimmerman e Martinez-Pons, 1990, 2011) sugerem recorrentemente, que o sucesso escolar dos alunos depende de uma autorregulação eficaz da sua aprendizagem. Rosário *et al.* (2007) apontam para a existência de um impacto significativo entre a autorregulação da aprendizagem e os resultados escolares.

Cabe ao aluno, ao professor e à escola, compreender esse processo e adequar o ensino/aprendizagem, de forma a promover essa capacitação de autorregular a aprendizagem, como referido por vários autores, que sugerem que a capacidade para a aprendizagem autorregulada é passível de ser fomentada durante a escolarização formal, sendo sua promoção uma das principais metas

educacionais na atualidade (Crick e Wilson, 2005; Veiga Simão, 2004; Zimmerman, 2008; Zimmerman e Schunk, 2011).

Outro aspecto a referir, é a importância do ensino explícito de estratégias de autorregulação da aprendizagem, como um dos factores evidentes para que os alunos apresentem uma autorregulação proficiente da sua aprendizagem, já referido por Zimmerman e Martinez-Pons (1986) As estratégias de aprendizagem são fundamentais para incrementar os processos de autorregulação dos alunos face ao seu funcionamento pessoal, ao seu comportamento, e ao seu ambiente de aprendizagem.

Este processo é regulado em sala de aula, a construção de ambientes de aprendizagem promotores da autorregulação da aprendizagem, são ambientes onde por excelência se intervencione ao nível social, ao nível da seleção das tarefas e metodologia da aula. Como exposto pelos resultados confirmando-se a hipótese H1.2. As relações sociais que se estabelecem na sala de aula conducentes a progressão nas aprendizagens, nesta investigação implicaram a colaboração com colegas e professores, especialmente no pedido de ajuda, evidenciado pelos resultados das vídeo-gravações e análise das entrevistas aos alunos. Foi exposto pelos resultados esta dependência entre as relações que se estabelecem e a competência académica. Os ambientes de aprendizagem que apresentam potencial para promover a aprendizagem autorregulada requerem simultaneamente ao aluno competências para controlar a sua ação nestes ambientes o que vai ao encontro do modelo de Zimmerman (2011) adotado como referencia na investigação.

As variáveis comportamentais referem-se às ações desenvolvidas pelos alunos, para organizar o meio ambiente, pedir ajuda aos colegas e professores, e procurar informação, o que está de acordo com estudos de Silva e Sá (1997) e Silva *et al.* (2004).

Tanto alunos, como professores têm que estar conscientes dos seus papéis na sala de aula. A responsabilidade do professor no desenvolvimento de

competências de autorregulação nos seus alunos é vasta e multifacetada. Manter um ambiente de sala de aula propício ao desenvolvimento das competências autorregulatórias, não sendo só responsabilidade do professor, exige da sua parte uma grande atenção. A partilha de significados desenvolve-se mais facilmente entre alunos e professor, quando este proporciona apoio social e emocional. Simultaneamente têm que existir oportunidades de colaboração e cooperação, enfatizando o valor intrínseco da aprendizagem. foi possível comprovar que o trabalho de grupo é uma ferramenta poderosa no que diz respeito ao desenvolvimento de competências de autorregulação, pois promove as relações entre professor e aluno e aluno-aluno. A aplicação de processos de resolução de problemas em situações real, leva os alunos a explicar os seus próprios pensamentos uns aos outros, logo a verbalizar, o que requer reflexão sobre os seus próprios pensamentos, e também sobre o pensamento dos seus pares, saindo reforçadas as suas percepções de autoeficácia, pelo sentimento de êxito. Também a observação vicária, nas situações em que tem oportunidade de observar atitudes e estratégias dos colegas, podendo comparar-se ajuizando a sua capacidade ou por outro lado, em situações semelhantes, reproduzir essas mesmas estratégias e como último fator, vivenciar situações de reforço por parte do professor.

A afetividade, nesta investigação relacionou-se com a percepção de autoeficácia dos alunos, tendo os resultados confirmado a hipótese H1.3. Os resultados expõem, a relação entre as crenças de autoeficácia e a competência académica. As crenças de autoeficácia influenciam o comportamento dos alunos (Encarnação *et al.*, 2013). Alunos com resultados académicos superiores, apresentaram também ocorrências de autoeficácia superiores, o estudo de Rosário *et al.* (2004) corroborados por outro estudo de Guimarães (2006) referem a existência de uma associação significativa entre a autoeficácia percebida e o comportamento autorregulatório exibido pelos alunos. Logo as crenças de autoeficácia dos alunos devem ser mantidas, contribuindo para isso vários fatores. Os fatores estudados e postos em evidencia nesta investigação como o *interesse na tarefa*, o *sentimento de êxito* de realizações anteriores, o *reforço positivo* dado pelo professor e a

*observação vicária*. Os dados expõem que o tipo de atividades e metodologia, condiciona o interesse dos alunos. Atividades que envolvam a partilha de saberes como as experimentais e as de grupo aumentam o interesse do alunos na tarefa. Para o sentimento de êxito, fator decisivo na avaliação da eficácia para realizações posteriores, também a metodologia da aula contribuiu para esta avaliação. Quando os alunos tiveram a oportunidade de estabelecer vínculos com a professora e colegas, vivenciam esta experiência de êxito e de reforço positivo que recebem das suas realizações.

A percepção de autoeficácia está diretamente relacionada com a autorregulação. Os aspetos afetivos e emocionais, especificamente as motivações, determinam o grau de autorregulação apresentado pelos alunos, já referido por Lemos (2005)

São vários os fatores que concorrem para o sentimento de autoeficácia, como o êxito e o prazer na realização das tarefas, a observação vicária e o reforço positivo vindo dos pares ou professores. Quando são criadas condições, os alunos experienciam situações que contribuem para a percepção de autoeficácia positiva. Os resultados expõem a dependência entre a autoeficácia e as relações sociais e o desenho de tarefas. Os alunos necessitam de ver a sala de aula como promotora de interações sociais, suporte da afetividade. Esta dimensão afetiva da aprendizagem em ciências, está atualmente na agenda de investigação em didática das ciências (Bellocchi *et al.*, 2013; Mellado *et al.*, 2013; Ritchie *et al.*, 2011; Schutz e Zembylas, 2011; Zembylas, 2007).

## **VII.2 Limitações associadas ao estudo**

Na escola, os alunos devem valorizar a qualidade das tarefas, a alta performance e até as notas elevadas. Caso esses efeitos finais não tenham nenhum significado ou valor para eles, de nada adianta para a motivação eles acreditarem nas suas capacidades. As concepções de aprendizagem dos pais dos alunos também são importantes. O valor que esses conferem à aprendizagem em geral,

o valor que atribuem à escola, às tarefas escolares e mais especialmente à aprendizagem dos seus filhos, determinam em grande medida, a imagem que os estudantes possuem de si próprios enquanto aprendizes, e por sua vez sobre o valor que atribuem ao ato de aprender. O exposto revela uma limitação desta investigação, que não teve em linha de conta o contexto familiar dos alunos.

Também teria sido pertinente investigar mais profundamente a relação entre as competências metacognitivas e as atividades investigativas desenvolvidas em sala de aula. Daria assim seguimento aos resultados que revelaram forte correlação entre a metacognição e a contextualização do conteúdo.

### **VII.3 Perspectivas futuras de investigação**

Para que daqui a 20 ou 30 anos, não se continuar a escrever que os alunos apresentam deficiências no seu processo de aprendizagem, que é necessário compreender como o aluno aprende e porquê que está a ocorrer um abandono pelo percurso das ciências. É fundamental promover competências de autorregulação nos alunos. Estas intervêm a nível cognitivo e afetivo. O ensino das ciências é uma área por excelência onde pode ocorrer esse mudança, pela natureza das temáticas tratadas. Aulas de ciência deveriam ter todo o interesse para os alunos, pois assiste-se a uma sociedade dominada pela ciência e tecnologia.

Uma linha de investigação relevante seria aquela para avaliar diferentes contextos de ensino das ciências, e sequencias de atividades como o contributo das atividades de investigação no desenvolvimento da metacognição, da autorregulação e da utilização de estratégias de autorregulação.

Finalmente, e talvez o mais importante, pode-se refletir e tentar compreender quais seriam as ações mais adequadas em sala de aula, quer na conduta dos professores, quer na elaboração dos planos de aula, para evitar que os alunos

com dificuldades de autorregulação sejam prejudicados no processo de ensino/aprendizagem, garantindo assim uma educação mais igualitária e efetiva.

## **CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES FINALES**

## **VII. CONCLUSIONES FINALES**

---

VII.1 Conclusiones relacionadas con los problemas de la investigación

VII.2 limitaciones asociadas con el estudio

VII.3 Perspectivas futuras de investigación

## VII. CONCLUSIONES FINALES

Generar conocimiento duradero, son competencias que permiten una concepción de la educación para toda la vida, más que un gran reto para las escuelas es un reto para la sociedad. Freire (2009: 277) hace referencia, [...] *estas competencias sólo pueden ser estimuladas mediante la comprensión de los contenidos y de una enseñanza y aprendizaje que promueve la autorregulación del estudiante para aprender*. Los ciudadanos son constantemente “bombardeados” con información, tecnología, ciencia y progreso. Es imprescindible entender la enseñanza cada vez más como promotora del conocimiento y de una autonomía en los estudiantes, lo que hace que sean capaces de enfrentarse de inmediato con lo nuevo.

Ante estos desafíos, es importante entender el aprendizaje de una forma transversal, con la comprensión de todos los factores que están involucrados, especialmente los que se relacionan con su capacidad de aprender. Sólo así se entiende que el estudiante está cualificado para ser un adulto capaz de valorar el aprendizaje y ser él mismo agente y producto de ese conocimiento. Por tanto, es importante entender las limitaciones cognitivas y afectivas de los estudiantes, concebirlas como interdependientes que se influyen y se afectan durante las clases, donde intervienen múltiples agentes, procesos y la toma de decisiones.

Al tratar de comprender estos procesos, fueron formuladas preguntas que servirán de norte para la consecución de esta investigación, traducéndose en el problema principal y en los problemas específicos:

¿Cuál es la capacidad de autorregulación de los estudiantes? Específicamente en el proceso metacognitivo e los aspectos emocionales y sociales?

- ¿Cuál es la contribución de estos procesos en el éxito educativo?

- ¿Cómo estos procesos se pueden regular en el aula?

- ¿Cómo podremos comprender la afectividad de los estudiantes?

Durante este estudio, bajo la aplicación de la metodología, métodos, técnicas e instrumentos seleccionados, se ha procurado contestar a una serie de preocupaciones en materia de educación, teniendo en cuenta que estos mismos problemas, dada su complejidad, abriría la posibilidad de un nuevo estudios sobre el tema del proceso de autorregulación del aprendizaje en un área muy específica de la ciencia, acrecentando y ampliándolo a nuevos horizontes.

### **VII.1 Conclusiones relacionadas con los problemas de la investigación**

La autorregulación del aprendizaje aparece como un constructo de gran importancia. Se relaciona con los procesos que incluyen la activación y el mantenimiento de las cogniciones, comportamientos y afectividad de los estudiantes.

Esta investigación, ha buscado reflexionar sobre el proceso de autorregulación de los estudiantes y la importancia de los pensamientos que los mismos van trazando sobre estos procesos, en el estudio de las reacciones químicas, de la asignatura de Física y Química en los alumnos del tercer ciclo de la educación básica.

En respuesta a los problemas formulados e hipótesis previstas:

¿Cuál es la capacidad de autorregulación de los estudiantes? Específicamente en el proceso metacognitivo e los aspectos afectivos y sociales?

Para que el estudiante autorregule su aprendizaje, es necesario que realice un conjunto de acciones antes, durante y después de la finalización de una tarea o actividad. Cuando el alumno desarrolla estas acciones en cada etapa de su

proceso de autorregulación, lo hace en los campos metacognitivos, afectivos y sociales.

Los resultados establecen que la mayoría de los alumnos no presentan un perfil de alumno autorregulado. Ya que para que el comportamiento autorregulado no muestre fallos, los requisitos que hacen parte de las fases previa, de la acción y la reflexión, tienen que estar garantizados, confirmando la hipótesis H1. Esto está de acuerdo con Silva et al. (2004).

La correlación entre los ítems de la metacognición y la autoeficacia, indican una relación en la fase previa, donde ocurre el conocimiento de la tarea, y la fase de la acción, donde ocurre la monitorización del aprendizaje, de acuerdo con lo establecido en la fase anterior. En esta etapa preliminar, los datos ponen de manifiesto que los alumnos tienen deficiencias en la planificación y el establecimiento de objetivos, lo que implica una etapa preliminar incompleta. Esta etapa de planificación es esencial en la autorregulación de los alumnos, según lo confirmado por varios autores que indican que la capacidad de elegir, tomar decisiones, la planificación y la responsabilidad de las propias acciones, son características esenciales de los estudiantes autorregulados (Pressley, Borkowski e Schneider 1989; Zimmerman e Schunk, 2011).

La fase de acción incluye los procedimientos de seguimiento y establecimiento de acciones en función de los objetivos y de la planificación, descritos en la fase anterior. Estos actos incluyen el uso de estrategias de autorregulación del aprendizaje. Cuando se le preguntó acerca de las estrategias que utilizan, los estudiantes académicamente más competentes, utilizan más estas estrategias en comparación con los que tienen la competencia académica baja. Según varios estudios, los estudiantes autorregulados se caracterizan por planificar, ejecutar y controlar los métodos de estudio, dedicar más tiempo a estas actividades que sus colegas que exhiben un comportamiento autorregulado menos competentes (Montero e Torres, 1998; Zimmerman e Martínez-Pons, 1992, 2011). También Azevedo *et al.* (2001), refieren que el conocimiento de los procedimientos estratégicos adoptados crea oportunidades para que los estudiantes desarrollen

sus procesos de autorregulación que incluye la planificación de nuevas tareas y la implementación de estrategias.

La demanda de información es un aspecto a tener en cuenta en la regulación del ambiente físico, tener un lugar de trabajo, con fácil acceso a las fuentes de información y asumiendo que el estudiante tiene las habilidades necesarias para un buen uso de estas fuentes, puede establecerse como un factor clave en la promoción de la autorregulación. Los datos revelaron que los alumnos académicamente más competentes confían en los resultados de las anotaciones propias como material de estudio, mientras que los alumnos con peores resultados, buscan la complementariedad de su estudio indagando en internet sin tener competencia para ello. Esta estrategia de búsqueda de información, referida como una importante competencia para que los alumnos complementen su estudio. Los resultados muestran que los alumnos más competentes no suelen utilizar esta estrategia a diferencia de los alumnos menos competentes, aun que la utilicen malo. aunque los resultados alcanzados con esta investigación, podría tener que considerarse de forma diferente. En la actualidad los estudiantes no tienen dificultad en buscar información, sino en seleccionar y hacer bueno el uso de esa información.

La correlación positiva mostrada en el análisis del cuestionario entre metacognición y contextualización de los contenidos, se puede traducir en la importancia en la selección de las tareas, sobretodo las que se relacionan directamente con el contenido químico en los los asuntos de la vida cotidiana y promover la monitorización del aprendizaje.

En este sentido, uno de los aspectos a destacar es la contextualización del conocimiento, es decir, la posibilidad de que los estudiantes sean capaces de utilizar los conocimientos adquiridos en la escuela, en las situaciones de la vida cotidiana. Según lo expuesto por Miranda ( 2005: 257) *confirma este aspecto señalando que: [...] la escuela debe preparar a los estudiantes para poder adaptarse de manera flexible a las nuevas situaciones y problemas, es decir, se*

*debe enseñar a los estudiantes a transferir conocimiento académico a situaciones cotidianas vida.*

Los datos muestran también una fuerte correlación positiva entre la metacognición y la autoeficacia. Los estudiantes con creencias de autoeficacia son los que hacen una automonitorización de su progreso, según su reflexión metacognitiva. Cuando las tareas / actividades se estructuran de manera que el estudiante desarrolle su capacidad metacognitiva, suele establecer objetivos, monitorizar y evaluar su aprendizaje.

La realización de la estrategia de evaluación, conocida a través de la entrevista, muestra que por los estudiantes lo hacen de diferente manera. Los estudiantes con una autoeficacia baja atribuyen sus bajos resultados a una baja capacidad cognitiva, mientras que los alumnos con mejores resultados, atribuyeron la justificación de los resultados bajos a la selección de las estrategias empleadas.

En respuesta a los problemas más específicos relativos a la contribución de los procesos de autorregulación en el resultado académico de los alumnos, estos resultados confirman la hipótesis H1.1. Los resultados exponen la convergencia entre la capacidad autorregulatoria del aprendizaje y la competencia académica. Lo que está de acuerdo a varios estudios que muestran como los estudiantes que dominan los procesos de aprendizaje a través de un mayor control de las motivaciones y los aspectos cognitivos y contextuales, se muestran más autoregulados y suelen ser académicamente más competente (Silva *et al.*, 2004; Encarnação *et al.*, 2010). También (Boekaerts y Horn, 2005; Horn, 1989; Pintrich y García, 1994; Zimmerman, 2000a; Zimmerman y Martínez-Pons, 1990, 2011) sugieren repetidamente que el éxito académico de los estudiantes depende de la autorregulación efectiva de su aprendizaje. Rosario *et al.* (2007) señalan la existencia de un impacto significativo de la autorregulación en el aprendizaje y los resultados educativos.

Los alumnos, el profesor y la escuela, deben comprender ese proceso y adecuarlo a la enseñanza / aprendizaje con el fin de promover esta capacitación

de autorregular el aprendizaje, como refierim varios autores, que sugieren que la capacidad de aprendizaje autorregulado debe ser fomentada durante la escolaridad formal y su promoción, una de las principales metas educativas en la actualidad (Crick y Wilson, 2005; Veiga Simão, 2004; Zimmerman, 2008; Zimmerman y Schunk, 2011).

Otro aspecto a mencionar es la importancia de la enseñanza explícita de estrategias de autorregulación del aprendizaje, como uno de los factores evidentes para que los estudiantes presenten una autorregulación competente de su aprendizaje, referido por Zimmerman y Martínez-Pons (1986). Las estrategias de aprendizaje son esenciales para aumentar el proceso de autorregulación de los estudiantes en relación a su funcionamiento personal, su comportamiento y su ambiente de aprendizaje.

Este proceso se regula en el aula, la construcción de entornos promotores de la autorregulación del aprendizaje, son entornos en los que por excelencia se debe establecer una intervención a nivel social, en términos de selección de tareas y de la metodología en la clase. Según lo establecido por los resultados se confirma la hipótesis H1.2. Las relaciones sociales establecidas en el aula que lleva a la progresión en el aprendizaje, en esta investigación han implicado la colaboración entre alumnos con sus compañeros y profesores, especialmente en la solicitud de ayuda, evidenciado por los resultados de las grabaciones de vídeo y análisis de las entrevistas con los estudiantes. Los entornos que tienen el potencial para promover el aprendizaje autorregulado, requiere que el alumno tenga las habilidad para controlar su acción en estos entornos o que cumple el modelo de Zimmerman (2011) adoptado como referencia en la investigación. Las acciones de comportamiento se refieren a las actitudes seguidas por los estudiantes para organizar el medio ambiente, pedir ayuda a sus compañeros y profesores y de buscar la información, que está en línea con los estudios de Silva e Sá (1997) y Silva *et al.* (2004).

Tanto los estudiantes como los profesores tienen que ser conscientes de su papel en el aula. La responsabilidad del profesorado en el desarrollo de habilidades de

autorregulación con sus estudiantes es vasta y multifacética. Mantener un ambiente de clase propicio para el desarrollo de habilidades de autorregulación, no siendo sólo responsabilidad del profesor, pero requiere de él una gran atención. El intercambio de significados se desarrolla más fácilmente entre los estudiantes y el profesor, cuando éste ofrece apoyo social y emocional. En simultaneidad tiene que haber las oportunidades de colaboración y cooperación de los alumnos, exponiendo-se el valor intrínseco de aprendizaje. Se ha podido comprobar que el trabajo en grupo es una herramienta de gran alcance en lo que respecta al desarrollo de habilidades de autorregulación, que promueve la relación entre profesor y alumno y alumno-alumno. La aplicación de los procesos de resolución de problemas en situaciones reales, lleva a los estudiantes a que expliquen sus propios pensamientos entre uno y otro y luego se verbalice, lo que requiere reflexión sobre sus propios pensamientos y también sobre el pensamiento de sus compañeros, dejando fortalecido su percepción de autoeficacia y la sensación de éxito. También la observación vicaria ocurre en situaciones en que existe la oportunidad de observar las actitudes y estrategias de sus colegas y se pueden comparar haciendo un juicio de su capacidad o por otro, en situaciones similares, utilizando esas mismas estrategias y como último factor, situaciones de experiencia de refuerzo por el profesor .

En cuanto a la **afectividad**, esta investigación se relaciona con la percepción de autoeficacia de los estudiantes, y los resultados confirmaron la hipótesis H1.3. Éstos exponen la relación entre las creencias de autoeficacia y competencia académica. Las creencias de autoeficacia influyen en el comportamiento de los estudiantes (Encarnação *et al.*, 2013). Los alumnos con resultados académicos superiores también mostraron mayor autoeficacia, el estudio de Rosario *et al.* (2004) corroborado por otro estudio de Guimarães (2006) informan de la existencia de una asociación significativa entre la percepción de autoeficacia y el comportamiento de autorregulación exhibida por los estudiantes. Las creencias de autoeficacia de los estudiantes deben tenerse en cuenta, contribuyendo para ello en varios factores. Los factores estudiados y puestos en evidencia en esta investigación fueron el interés por la tarea, sentimiento de éxito de las

realizaciones anteriores, refuerzo positivo dada por los profesores e la observación vicaria. Los datos exponen que el tipo de actividad y metodología, condiciona a los intereses de los estudiantes. Las actividades relacionadas con el intercambio de conocimientos en el grupo, como las situaciones experimentales aumentan el interés de los estudiantes en las tareas. La sensación de éxito, un factor decisivo en la evaluación de la eficacia para obtener más logros, también en la metodología de la clase contribuyó a esta evaluación. Cuando los estudiantes tuvieron la oportunidad de relacionarse con el profesor y los compañeros de clase, promueven esta experiencia de éxito y refuerzo positivo que reciben de sus logros.

La percepción de autoeficacia se relaciona directamente con la autorregulación. Aspectos afectivos y emocionales, específicamente las motivaciones, determinan el grado de autorregulación presentados por los alumnos, según lo referido por Lemos (2005).

Hay varios factores, como de demuestra, que contribuyen a la sensación de autoeficacia, como el éxito y el placer en la realización de las tareas, la observación vicaria y el refuerzo positivo proveniente de compañeros o profesores. Cuando se crean las condiciones, los estudiantes experimentan situaciones que contribuyen a la percepción positiva de la autoeficacia. Los resultados exponen dependencia entre la autoeficacia y las relaciones sociales y el diseño de tareas. Los estudiantes necesitan ver el aula como promotora de las interacciones sociales, soporte de la afectividad. Esta dimensión afectiva del aprendizaje en la ciencia, se encuentra actualmente en la agenda de investigación en ciencias de la enseñanza (Bellocchi *et al.*, 2013; Mellado *et al.*, 2013; Ritchie *et al.*, 2011; Schutz y Zembylas, 2011; Zembylas, 2007).

## **VII.2 Limitaciones asociadas con el estudio**

En la escuela, los estudiantes deben valorar la calidad de las tareas, el alto rendimiento, e incluso las notas altas. Si estos efectos finales no tienen ningún significado o valor para ellos, de nada sirve para que la motivación se proyecte en sus capacidades. Las concepciones de aprendizaje de los padres de los alumnos también son importantes. El valor que éstos dan al aprendizaje en general, el valor que conceden a la escuela, las tareas de la misma y más especialmente el aprendizaje de sus hijos, determinará en gran medida la imagen que los estudiantes tienen de sí mismos como estudiantes y, a su vez, sobre el valor que atribuyen al acto de aprender. Lo anterior revela una limitación de este estudio, donde no se tuvo en cuenta los antecedentes familiares de los estudiantes.

También hubiera sido conveniente investigar más a fondo la relación entre las habilidades metacognitivas y actividades de investigación en el aula. Sería por lo tanto conveniente el seguimiento de los resultados que revelaron una fuerte correlación entre la metacognición y contextualización de los contenidos.

## **VII.3 Perspectivas futuras de investigación**

Para que en el futuro hasta 20 o 30 años, no se tengan por escrito que los estudiantes tienen deficiencias en su proceso de aprendizaje y que es necesario entender cómo el alumno aprende y por qué se asiste a un abandono de las carreras de ciencia, es esencial promover las habilidades de autorregulación en los estudiantes. Esto incluyen el nivel cognitivo y afectivo. La enseñanza de la ciencia es un ámbito por excelencia en el que se puede producir este cambio, en la naturaleza de los temas tratados. Las clases de ciencias deberían tener todo el interés para el estudiante, ya que estamos en presencia de una sociedad dominada por la ciencia y la tecnología.

Investigaciones pertinentes serían la de evaluar los diferentes contextos de enseñanza de la ciencia y secuencias de las actividades, como la contribución de las actividades de investigación en el desarrollo de la metacognición, la autorregulación y el uso de estrategias de autorregulación.

Por último, y quizás lo más importante, se puede reflexionar y tratar de entender y mejorar cuáles son las acciones más adecuadas en el aula o en la dirección que toman los profesores, o también en la preparación de planes de estudio, para evitar que los alumnos con dificultades de autorregulación sean perjudicados en el proceso de enseñanza / aprendizaje, garantizando así una educación más equitativa y eficaz.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**



---

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Arándiga A. V. e Tortosa, C. V. (2000). *Inteligencia Emocional: Aplicaciones Educativas*. Madrid: EOS.
- Bandura, A. (1977a). *Social Learning Theory*. New York: General Learning Press.
- Bandura, A. (1977b). Self-Efficacy: Towards a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall, Inc..
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychology*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997a). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman
- Bandura, A. (1997b). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28, 117-148.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *American Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Bandura, A. (2002). Social Cognitive Theory in Cultural Context. *Applied Psychology: An International Review*, 51(2), 269-290.
- Bardin, I. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Baptista, I (2003). Ética e organização escolar. *A Página da Educação*, 119, 6.
- Bauer, C. F. (2005). Beyond Student Attitudes: Chemistry SelfConcept Inventory for Assessment of the Affective Component of Student Learning. *Journal of Chemical Education*, 82(12), 1864-1870.
- Bauer, C. F. (2008). Attitude towards Chemistry: A Semantic Differential Instrument for Assessing Curriculum Impacts. *Journal of Chemical Education*, 85(10),1440-1445.
- Bellocchi, A., Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., e Sandhu, S. (2013). Exploring emotional climate in preservice science teacher education. *Cultural Studies of Science Education*, 8(3), 529-552.
- Bertolini, E. S.; Silva, M. de Mello (2005). Metacognição e motivação na aprendizagem: Relações e implicações educacionais. Em Revista Técnica IEP, 1(5). São Paulo, 51-62. Acedido em 19, outubro, 20012 em <http://www.ipep.edu.br/portal/publicacoes/revista/revista2005/TEXT0%205.pdf>

- 
- Boekaerts, M., e Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, 54(2), 199-231.
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Costillo, E., Bermejo, M.L. e Mellado, V. (2013). Relationship between Self-Efficacy Beliefs and Emotions of Future Teachers of Physics in Secondary Education. *Asia-Pacific Forum on Learning and Teaching Science*, 14(2), Art. 5.
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Mellado, L., Costillo, E., e Mellado, V. (2014). Emotions in prospective secondary teachers when teaching science content, distinguishing by gender. *Research in Science & Technological Education*, 32(2), 182-215.
- Brígido, M., Borrachero, A. B., Bermejo, M. L. e Mellado, V. (2013a). Prospective primary teachers' self-efficacy and emotions in science teaching. *European Journal of Teacher Education*, 36(2), 200-217.
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C. e Mellado, V. (2013b). The Emotions about Teaching and Learning Science: A Study of Prospective Primary Teachers in Three Spanish Universities. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 299-311.
- Cañada Cañada, F.; Melo Niño, L. V. e Álvarez Torres, R. (2013) ¿Qué saben los alumnos de primaria sobre los sistemas materiales y los cambios químicos y físicos?. *Campo Abierto*, 32 (1), 11-33.
- Corno, L. (1993). The best-laid plans. Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Research*, 22, 14-22.
- Costillo, E., Cubero, J. e Cañada, F. (2013). Emociones y autoeficacia de profesores de secundaria en formación ante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero e J. A. Cárdenas (Eds.). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. volumen II. (395-415). Badajoz: UEX-DEPROFE.
- Cruz, V. e Fonseca, V. (2002). *Educação cognitiva e aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Damásio, A. R. (2001). *O sentimento de Si. O corpo, a emoção e a neurobiologia da consciência*. (12ªEd.). Lisboa: Publicações Europa-América.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Destino.
- Davila Acedo, M. A., Borrachero Cortes A.B., Cañada F., Martínez Borreguero, G., Sánchez-Martín, J. (2015). Evolución de las emociones en los seminarios de didáctica de la materia y la energía, en el grado de educación primaria. *Revista Eureka de Enseñanza de las Ciencias Experimentales*, 12(3), 550-564.
- DEB (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
-

- DEB (2001b). *Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico – Ciências Físicas e Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Decreto-Lei nº 6/2001 de 18 de Janeiro. *Diário da República* n.º 15 - Série I-A.
- Denzin, N. e Lincoln, Y. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Doly, Anne-Marie (1999). Metacognição e mediação na Escola. Em M. Grangeat (Coord.) *A metacognição, um apoio ao trabalho dos alunos* (pp. 19-56). Porto: Porto Editora.
- Duarte, A. (2002). *Aprendizagem, ensino e aconselhamento educacional: uma perspectiva cognitivo-motivacional*. Porto: Porto Editora.
- Dweck, C. S. (1988). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Efklides, A. (2009). The new look in metacognition: From individual to social, from cognitive to affective. In C. B. Larson (Ed.). *Metacognition: New research developments* (pp. 137-151). New York: Nova Science.
- Encarnação, C. M., Jiménez-Pérez, R.; Vázquez-Bernal, B. e Mellado, V. (2013). Autorregulación en el aprendizaje de las reacciones químicas en alumnos de tercer ciclo en Portugal. En M. A. De la Heras (Coord.) *26 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 583-591). Universidad de Huelva
- Encarnação, C. M., Jiménez-Pérez, R. e Vázquez-Bernal, B. (2012a), Procesos metacognitivos, afectivos y sociales en el aprendizaje de las reacciones químicas en alumnos de tercer ciclo. En Portugal. Em V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (Eds.). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. volumen II. (pp. 459-480). Badajoz: UEX-DEPROFE.
- Encarnação, C. M., Jiménez-Pérez, R. e Vázquez-Bernal, B. (2012b). Aprendizaje de las reacciones químicas en alumnos de tercer ciclo en Portugal. En J. M. Castiñeira (Ed.). *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1075-1083). Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela-APICE. 9
- Encarnação, C. M. e Vázquez-Bernal, B. (2013). Estrategias de autorregulación en el aprendizaje de las reacciones químicas en alumnos de tercer ciclo en Portugal. En J. Bonil (Coord.) *IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias* (pp. 605-609). Universidade de Girona.
- Figueira, A P. C. (2006). A Auto-Reflexão do processo ensino-aprendizagem. Revisão conceptual e resultados obtidos numa investigação. *Revista Psicologia, Educação, Cultura*, 10(1), 89-122.
- Figueiredo, F. (2008). Como ajudar os alunos a estudar e a pensar? Auto-

- regulação da aprendizagem. *Revista Millenium*, 34, 233-258. Acedido a 10, outubro, 2010 em <http://www.ipv.pt/millenium/millenium34/18.pdf>.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental enquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Flor, R. e Garritz, A. (2006). Conocimiento Pedagógico del Concepto de “Reacción química” en Profesores Universitarios Mexicanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1175-1205.
- Fontana, A. e Frey, J. H. (2000). ‘The Interview: from structured questions to negotiated text’. Em N.K. Denzin e Y.S. Lincoln (Eds.). *Handbook of qualitative research*. Second Edition. California: Sage Publications, Thousand Oaks.
- Fortin, M. (1996). *O processo de Investigação: da concepção à realização*. Lusociência: Loures.
- Freire, P. (2006a). *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez.
- Freire, P. (2006b). *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Garcia, T., and Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the class-room: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In Schunk, D. H., Zimmerman, B. J. (Eds.). *Self-Regulation of Learning and Performance: Issues and Educational Applications* (pp.127–153). NJ.: Erlbaum, Hillsdale.
- Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 20 [ext], 212-219.
- Giordian, A. (1998). *Aprender. Horizontes Pedagógicos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Given, L. e Saumure, K. (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods. Volumes 1 e 2*. Lisa M. Given Editor: University of Alberta.
- Hair, J. F. (1998). *Multivariate data analysis. Fifth Edition*. New jersey: Prentice Hall.
- Heckhausen, H. (1991). *Motivation and action*. Berlin: Spring Verlag.
- Inglez De Souza, L. F. N.; Brito, M. R. F. (2008). Crenças de autoeficácia, auto-conceito e desempenho em matemática. *Estudos de Psicologia*, 25(2),193-201.
- Izquierdo, M. (2013). La química ¿emociona? En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* (pp. 307-328). Badajoz: DEPROFE.
- LaFortune, L. e Saint-Pierre, L. (1996). *A afectividade e a metacognição na sala de aula*. Colecção horizontes pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lemos, M. (2005). Motivação e aprendizagem. Em G. Miranda; S. Bahia (Eds.). *Psicologia da educação: Temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino* (pp. 193-231). Lisboa: Relógio D'água Editores.
- Lei n.º 46/86 de 14 de outubro - *Diário da República n.º 237 - Série I*.
- Lei n.º 49/2005 de 30 de agosto - *Diário da República n.º 166, Série I-A*
- Linnenbrink, E. A., e Pintrich, P. R. (2004). Role of affect in cognitive processing in academic contexts. Motivation, emotion, and cognition. *Integrative perspectives on intellectual functioning and development*, 57-87.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design: an interactive approach*. Thousand Oaks: Sage
- MEC (2013). *Metas curriculares do 3.º ciclo do Ensino Básico – Ciências Físico-Químicas*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A.B. e Cárdenas, J.A. (2013). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (Vol. I e II). Badajoz: Grupo DEPROFE.
- Mialaret, G. (2001). *Psicología de la educación*. México: Siglo XXI Editores.
- Monereo, C.; Pozo, J. I.; Castelló, M. (2004). O ensino de estratégias de aprendizagem no context escolar. Em Coll, C.; Marchesi, Á.; Palácios, J. e Colaboradores. *Desenvolvimento psicológico e educação - psicologia da Educação Escolar*. Vol. 2. (pp. 161-176). (2ªEd.). Porto Alegre: Artmed.
- Nieswandt, M., (2007). Student Affect and Conceptual Understanding in Learning Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(7), 908-937.
- Nóvoa, A. (2001). O professor pesquisador e reflexivo. Acedido em 16, agosto em [http://tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod\\_Entrevista=59](http://tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=59)
- Pinheiro, E. M.; Kakehashi, T. Y.; Angelo, M. (2005). O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 13(5), 717-722.
- Pintrich, P. R. (1995). Understanding Self-Regulated Learning. In P. Pintrich (Ed.). *Understanding Self-Regulated Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Pintrich, P. R., Roeser, R., e De Groot, E. (1994). Classroom and individual differences in early adolescents' motivation and self-regulated learning. *Journal of Early Adolescence*, 14, 139 – 161.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., e Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167–199.

- Pintrich, P. R., e Schrauben, B. (1992). Student's motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. Em D. H. & J. Meece (Eds.). *Student Perceptions in the Classroom* (pp. 134-153). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Quaas, C.; Lillo, L; Rebolledo, C.; Romo, V. (2004) "Cuestionario Metacompreñión Lectora (MCL): Determinación de sus características psicométricas" *En Psicoperspectivas*. Vol.III. Universidad Católica de Valparaíso, 129-150. Acedido a 12, agosto, 2012 em [http://www.euv.cl/archivos\\_pdf/rev\\_psico/psico\\_2004.pdf](http://www.euv.cl/archivos_pdf/rev_psico/psico_2004.pdf).
- Raposo, M.E.S. (2002). A escola para todos é artística: a dimensão estética e a dimensão lúdica na construção da pessoa. Em 9ª Conferência de Ludotecas, na Fundação Calouste Gulbenkian. Acedido em 20, outubro, 2012 em [http://www.proformar.org/revista/edicao\\_14/escola\\_artistica.pdf](http://www.proformar.org/revista/edicao_14/escola_artistica.pdf).
- Ribeiro, J. (2003). A Universidade num Ambiente de Mudança. *Revista das Faculdades. Jorge Amado*, 1(2), 10-20.
- Rosário, P.; Ferreira, I. e Cunha, A. (2003). Inventário de Processos de Estudo (I.P.E.). Em M. M. Gonçalves, M. R. Simões, L. S. Almeida & C. Machado (Eds.). *Avaliação Psicológica. Instrumentos validados para a população portuguesa*. Vol.1. Coimbra: Quarteto.
- Rosário, P., Soares, S., Núñez, J. C.; González-Pienda, J., e Rúbio, M. (2004). Processos de auto-regulação da aprendizagem e realização escolar no ensino básico. *Psicologia, Educação e Cultura*, 8(1), 141-157.
- Rosário, P., Mourão, R., Salgado, A., Rodrigues, A., Silva, C., Marques, C., Amorim, L., Machado, S., Núñez, J., González-Pienda, J. & Hernández-Pina, F. (2006). Trabalhar e estudar sob a lente dos processos e estratégias de auto-regulação da aprendizagem. *Psicologia, Educação e Cultura*, 10 (1), 77-88.
- Santos, F. (2007). As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(2), 151-161.
- Sá, I., Silva, A., Duarte, A. e Simão, A. (2004). *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais*. Porto: Porto Editora.
- Schunk, D. H. (1982). Reward contingencies and the development of children's skills and self-efficacy. *Journal of Educational Psychology*, 75, 511-518.
- Schunk, D. H. (1985). Self-efficacy and school learning. *Psychology in the Schools*, 22, 208-223.
- Schunk, D. H. (1989). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman e D. H. Schunk (Eds). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice* (pp. 83-110). New York: Springer Verlag.

- Schunk, D. H. (1991b). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. In D. H. Schunk e B. J. Zimmerman (Eds). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 75-99). Hillsdale: Erlbaum.
- Schunk, D. H. (2001). Social Cognitive Theory and Self-Regulated Learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical Perspectives* (2ªed.) (pp. 125-151). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Schunk, D. H., e Zimmerman B. J. (1996). Modeling and self-efficacy influences on children's development of self-regulation. In K. Wentzel & J. Juvonen (Eds.). *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 154-180). New York: Cambridge University Press.
- Silva L., A. e Sá, I. (2003). Autorregulação da aprendizagem. Em Viegas de Abreu (consultor). *Revista da Sociedade Portuguesa de Ciências da educação: Investigar em educação*, 2, 71-90.
- Silva, A.; Duarte, A.; Sá, I. e Simão, A. (2004). *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais* (pp. 11-39). Porto: Porto Editora.
- Silva, A. L. (2004). A auto-regulação na aprendizagem. A demarcação de um campo de estudos e de intervenção. Em A. L da Silva; A. M. Duarte; I. Sá; A. M. V. Simão. *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante. Perspectivas psicológicas e educacionais*. Porto: Porto Editora.
- Veiga Simão, A.M. (2004). Integrar os princípios da aprendizagem estratégica no processo formativo dos professores. Em Lopes Da Silva, A.; Duarte, A.M., Sá, I.; Veiga Simão, A.M. *Aprendizagem Auto-Regulada pelo Estudante – Perspectivas Psicológicas e educacionais*. Coleção Ciências da Educação século XXI, Porto Editora: Portugal.
- SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences. Base 10.0 User's Guide*. Chicago: SPSS, 1999.
- Squire, L. R. e Kandel, E. R. (2000). *Memory: From Mind to Molecules*. New York: W. H. Freeman.
- Strauss, A. e Corbin, J. (1998). *Basic of qualitative research* (2ªed.). London:Sage.
- Talenquer, V. (2010). On Cognitive Constraints and Learning Progressions: The case of structure of matter. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2123-2136.
- Thomas, L. e Ritchie, S.M. (2012). Positive Emotional Responses to Hybridised

- 
- Writing about a Socio-Scientific Issue. *Research in Science Education*, 42(1), 25-49. Acedido em 15, junho, 2015 em <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-011-9255-0>
- Thomas, G., Anderson, D. e Nashon, S. (2008). Development of an Instrument Designed to Investigate Elements of Science Students' Metacognition, Self-Efficacy and Learning Processes: The SEMLI-S. *International Journal of Science Education*, (30)13, 1701-1724.
- Turato, E. (2003). *Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas*. Petrópolis: Vozes.
- Urban, T. e Schoenfelder, E. (2006). Classroom effects on student motivation: goal structures, social relationships, and competence beliefs. *Journal of School Psychology*, 44, 331-349.
- Vázquez, A. e Manassero, M.A (2008). El Declive de las Actitudes Hacia la Ciencia de los Estudiantes: Un Indicador Inquietante para la Educación Científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.
- Vázquez, A. Y Manassero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência y Educação*, 17(2), 249-268.
- Weinstein, C. E., Schulte, A. C., e Palmer, D. R. (1987). *LASSI: Learning and study strategies inventory*. Clearwater, FL: H. & H. Publishing.
- White, B.; Frederiksen, J. R. e Collins, A. (2009). The interplay of Scientific inquiry and metacognition: More than a marriage of convenience. In D.J. Hacker, J. Dunlosky, e A.C. Graesser (Eds). *Handbook of metacognition in education* (pp.175-2015). New York: Routledge
- YIN, R. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Zanela
- Zembylas, M. (2005). Three perspectives on linking the cognitive and the emotional in science learning: Conceptual change, socio-constructivism and poststructuralism. *Studies in Science Education*, 41(1), 91-115.
- Zembylas, M. (2007). Emotional ecology: The intersection of emotional knowledge and pedagogical content knowledge in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 23(4), 355–367.
- Zimmerman, B. J.(1985). The development of “intrinsic” motivation: A social learning analysis. Em G. J. Whitehurst (Ed.). *Annals of Child Development* (pp. 117-160). Greenwich, CT: JAI Press.
- Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated learning: Which are the key subprocesses?. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 307-313.
-

- Zimmerman, B. J. (1989a). A social cognitive view of self-regulated academic learning. In *Journal of educational psychology*, 81(3), 329-339.
- Zimmerman, B. J. (1989b). Model of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman e D. H. Schunk (Eds.). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice* (pp. 1-25). New York: Springer-Verlag.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *Educational Psychologist*, 33 (2/3), 73-86.
- Zimmerman, B. J. (1990b). Self-regulation academic learning and achievement: the emergence of a social cognitive perspective. *Educational Psychology Review*, 2, 173-201.
- Zimmerman, B. J., e Kitsantas, A. (1997). Development phases in self-regulation: Shifting from process to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, 89, 29-36.
- Zimmerman, B. J. (2000a). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.). *Handbook of self-regulation*. New York (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2000b). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.
- Zimmerman, B. (2001). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. In B. Zimmerman e D. Schunk (Edt.s). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement* (pp. 1-37). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. J. (2011). Motivational Sources and Outcomes of Self-regulated Learning and Performance. In B.J. Zimmerman e D.H. Schunk, *Handbook of Self-Regulated Learning and Performance* (pp. 49-64). New York: Routledge.
- Zimmerman, B. J., e Martinez-Pons, M. (1986). Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies. *American Educational Research Journal*, Winter, 23(4), 614-628.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., e Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: the role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Education Research Journal*, 29, 663-676.
- Zimmerman, B. J., e Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80, 284-290.

- Zimmerman, B. J., e Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59.
- Zimmerman, B.J., e Shunk, D. (2011). Self -Regulated Learning and Performance An introduction and an Overview. Em B. J. Zimmerman e D.H. Schunk (Eds). *Handbook of Self -Regulated Learning and Performance* (pp. 1-12). New York: Routledge.
- Zimmerman, B. J., e Martinez-Pons, M. (1992). Perceptions of efficacy and strategy use in the self-regulation of learning. Em D. H. Schunk e J. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom: causes and consequences* (pp. 185-207). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J., e Risemberg, R. (1997a). Research for the future. Becoming a selfregulated writer: A social cognitive perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 22, 73-101.
- Zimmerman, B. J., e Risemberg, R. (1997b). Self-regulatory dimensions of academic learning and motivation. Em G. D. Phye (Ed.). *Handbook of academic learning*. San Diego, CA: Academic Press.
- Zusho, A., Pintrich, P. R. (2003). Skill and Will: The role of motivation and cognition in the learning of college Chemistry. *Internacional Journal of Science Education*, 25(9),1081-1094.

## **Anexos (CD)**

Anexo I– Pedido de autorização à direção da escola para a realização da investigação

Anexo II– Informação aos diretores de turma das turmas envolvidas na investigação

Anexo III– Pedido de autorização aos encarregados de educação

Anexo IV– Guião da entrevista semiestruturada

Anexo V– Transcrição das entrevistas

Anexo VI – Unidades de registo do bloco B da entrevista

Anexo VII – Unidades de registo do bloco C da entrevista

Anexo VIII- Questionário: *The Smelies*