

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Minas e Energia

CPRM
BIBLIOTECA
RLV
184

SUMÁRIO

ABSTRACT



CPRM

Serviço Geológico do Brasil

I - INTRODUÇÃO.....1

II - OBJETIVOS DA VIAGEM.....1

RELATÓRIO DE VIAGEM À AUSTRÁLIA

IV - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS.....2

V - CONCLUSÕES.....5

José Leonardo Silva Andriotti

VI - RECOMENDAÇÕES.....5

VII - AGRADECIMENTOS.....7

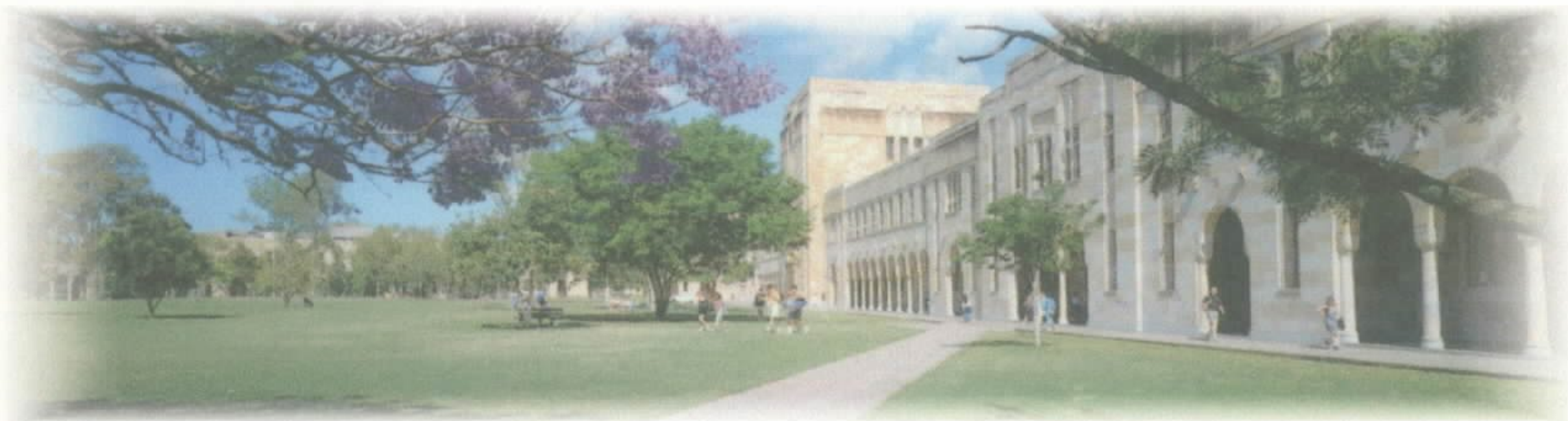
VIII - ANEXOS.....8



**THE UNIVERSITY
OF QUEENSLAND**

1 - Fax do Serviço Geológico do Brasil

2 - Cópia do Relatório de 11/03/1998



NOVEMBRO/1998

SUMÁRIO

ABSTRACT

| | |
|---|---|
| I – INTRODUÇÃO..... | 1 |
| II – OBJETIVOS DA VIAGEM..... | 1 |
| III – PROGRAMA DA VIAGEM..... | 2 |
| IV – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS..... | 2 |
| V – CONCLUSÕES..... | 5 |
| VI – RECOMENDAÇÕES..... | 6 |
| VII – AGRADECIMENTOS..... | 7 |
| VIII – ANEXOS..... | 8 |

1 – Fax do Bryan Centre

2 – Cópia do D.O.U. de 11/08/1998

3 – Apresentação Técnica (cópias dos *slides*)

4 – Certificado de Participação

ABSTRACT

This report intends to present the results obtained and the activities developed during the on-the-job training in Geomathematics by the author in The University of Queensland (Brisbane, Australia). This training was developed between 14th September and 13th October, 1998. The author stayed during one month discussing with the technical team of the Bryan Centre some themes related with Statistics and Geostatistics applied to Geology, with special emphasis about his PhD thesis.

The results of this training are very important to CPRM because the author deals with this matter in his daily activities, and because the training was developed in a high technical level by the team of The University of Queensland.

I – INTRODUÇÃO

A viagem de estudos de que trata o presente relatório resultou de contatos mantidos pelo geólogo José Leonardo Silva Andriotti com o Bryan Centre da University of Queensland, situada na cidade de Brisbane, na Austrália. O Bryan Centre é dirigido pelo professor doutor Roussos Dimitrakopoulos, doutor em Geoestatística e orientador de teses de doutoramento e dissertações de mestrado atualmente em andamento no Bryan Centre, bem como de pós-doutoramento. Em 22 de junho de 1998 recebemos fax do diretor do Bryan Centre (anexo) informando da possibilidade de nos receber como visitante pelo período de um mês, com a condição de que apresentássemos duas palestras para o corpo técnico do Bryan Centre. A Diretoria Executiva da CPRM aprovou a viagem em reunião do dia seis de julho de 1998, com a condição de que os recursos para tal fossem os aprovados no Plano Anual de Trabalho de 1998, que previa a utilização de quatro mil reais pelo geólogo José Leonardo Silva Andriotti em treinamento. No dia 11 de agosto de 1998 o Diário Oficial da União publicou liberação emitida pelo Excelentíssimo Ministro de Minas e Energia para a referida viagem na seção 2, número 152 (anexo). A viagem estava autorizada pelo Diário Oficial da União para o período entre 12/09/1998 e 19/10/1998. O estágio, ou treinamento *on-the-job* junto à University of Queensland, ocorreu durante o período de 14 de setembro a 13 de outubro de 1998.

II – OBJETIVOS DA VIAGEM

O objetivo principal da viagem foi a execução de pesquisas e trabalhos conjuntos com o professor Roussos Dimitrakopoulos e sua equipe no domínio da Geomatématica aplicada às Ciências Geológicas. A proposição inicial, integralmente cumprida, era discutir com os especialistas australianos assuntos relacionados a estes temas, com ênfase ao caso prático da área da Folha Passo do Salsinho, no Rio Grande do Sul, tema da tese de doutoramento do interessado. Esta tese tem como orientador o professor doutor Jair Carlos Koppe, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que se encontrava na mesma cidade, em outro Centro da University of Queensland, fazendo pós-doutoramento. As discussões tiveram, assim, a presença dos técnicos da University of Queensland e do orientador da tese. Além das discussões específicas sobre a tese de doutoramento do estagiário houve discussões sobre os temas das teses e dissertações em andamento no Bryan Centre e sobre vários outros temas relacionados à Geomatématica aplicada às Geociências. Houve participação ativa, nestas atividades, de Andrew Richmond, que ocupa o cargo de Senior Research Officer e que trabalha junto ao diretor do Bryan Centre nas pesquisas atualmente em desenvolvimento no referido Centro. Andrew Richmond é especialista na aplicação de métodos estatísticos e geoestatísticos à Geologia.

Um dos objetivos da viagem foi a aquisição de novos conhecimentos nesta área de pesquisa e trabalho, na qual o estagiário desenvolve suas atividades na CPRM desde 1986, sendo coordenador temático regional (Superintendência Regional de Porto Alegre) de Geomatemia e tendo ministrado cursos internos de quarenta horas de duração em outras unidades da CPRM (Goiânia, Manaus, Salvador e Ouro Preto, este último em curso de Metalogenia ministrado em convênio da CPRM com a UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto). O estagiário também executou trabalhos de aplicação destas técnicas em projetos desenvolvidos pelas unidades regionais de Goiânia, Manaus, São Paulo e Porto Alegre. Recentemente, após o retorno da viagem de que trata o presente relatório, já fomos escalados para viajar a São Paulo e acompanhar, como representante da CPRM, trabalhos de cubagem por Geoestatística do depósito de Palmeirópolis (Tocantins) junto a técnicos da Votorantim. Assim, nos objetivos da viagem estão a discussão dos temas relacionados à tese de doutoramento mas também, e sobretudo, uma atualização técnica em área de interesse da CPRM.

Os estudos conjuntos e os conhecimentos servirão para aprimorar a qualificação técnica do estagiário e, por conseguinte, do quadro técnico do próprio Serviço Geológico do Brasil sobre os temas abordados, com utilização inclusive em atividades conjuntas com órgãos externos, conforme relatado acima em evento recente e posterior ao estágio.

Entre os assuntos discutidos com a equipe técnica do Bryan Centre destacam-se Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial, Análise de *Cluster*, Krigagem Ordinária e Krigagem Fatorial, todos através de casos práticos de aplicação à Geologia.

III – PROGRAMA DA VIAGEM

A programação teve início no dia 14 de setembro de 1998, segunda-feira, com nosso primeiro contato com o diretor do Bryan Centre e sua equipe. Nos alojamos no Cromwell College, a cerca de quatro quarteirões de distância do local de estágio, no qual dispusemos de alojamento e três refeições incluídas. O final do estágio se deu no dia 13 de outubro de 1998, terça-feira, totalizando trinta dias de estágio, com retorno na mesma semana (a empresa Aerolíneas Argentinas, na qual foi adquirido o bilhete promocional, só opera para Buenos Aires, local onde se faz conexão para o Brasil, às segundas-feiras e aos sábados).

IV – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS

Foi colocada à disposição do estagiário uma estação de trabalho ligada em rede às demais existentes no Bryan Centre, estação esta com 64 Mbytes de memória RAM, monitor de 17 polegadas, kit multimídia, ligada na Internet e com os softwares utilizados no Centro disponibilizados. No que diz respeito a mail próprio, devido ao tempo de estágio, considerado curto pela Universidade, foi utilizado tão somente o recurso do Hotmail, mas sempre que necessário

enviar ou receber arquivos maiores pela Internet, como foi o caso, foi disponibilizado um mail para tal para o estagiário (normalmente de algum dos estudantes de doutorado do Centro). Esta estação de trabalho estava situada na mesma sala das dos alunos de doutorado e de mestrado do Centro (esta sala dispõe de onze estações de mesma configuração), havendo outras estações similares em outras salas, para estudantes de pós-doutorado e para os próprios professores e pesquisadores do Centro. Esta mesma sala contava com uma impressora laser HP LaserJet 4000N e um scanner de mesa HP ScanJet 4C, ambos com utilização totalmente liberada para o estagiário. Da mesma forma foi disponibilizado ao estagiário, durante o período de estágio, livre acesso à biblioteca da Universidade, a qual, na parte de Geologia, Estatística e Geoestatística se destaca pela quantidade enorme de documentação do mundo inteiro sobre as áreas referidas, pela qualidade das publicações sob o aspecto técnico e, sobretudo, pela atualização e forma de armazenamento e disponibilização do acervo. O estagiário trouxe documentação expondo o modo de funcionamento e as facilidades oferecidas aos seus usuários por esta biblioteca da University of Queensland para repassar à chefe da DIDOTE (CPRM-Rio de Janeiro).

Também foi colocada à disposição do estagiário mesa de trabalho com chaves e armários para acomodação de documentação, bem como todo o material de escritório necessário para a execução dos trabalhos. O estagiário pode usar os serviços de secretaria que julgou necessários e recebeu gratuitamente cópia de grande quantidade de documentos técnicos editados pela própria universidade que lhe interessavam.

Durante o período de permanência junto à University of Queensland o estagiário proferiu, conforme solicitação prévia do Diretor do Centro, duas palestras para os professores, pesquisadores e alunos a nível de pós-graduação do Bryan Centre. A primeira delas ocorreu no dia 28 de setembro às 16 horas e teve como título Principal Component Analysis Applied to Geology. A exposição teve a duração de uma hora e quinze minutos seguida por mais cerca de trinta minutos de perguntas e discussões. Cópias dos slides apresentados durante esta palestra, em formato de apresentação do software PowerPoint, estão apresentados em anexo. A segunda palestra teve como título Application of Principal Component Analysis to Geochemical and Remote Sensing Data to Passo do Salsinho Area, RS – Brazil, ocorreu no dia 8 de outubro, teve duração aproximada de cinquenta minutos, seguida por mais alguns minutos de perguntas e discussões. Nesta apresentação foram apresentados e discutidos assuntos relacionados à tese de doutoramento do estagiário, e os mapas e resultados apresentados são parciais, receberam sugestões e receberão um novo tratamento visando à implementação de algumas das sugestões recebidas, pelo que não são reproduzidas aqui, pois que já não têm a mesma forma nem o mesmo conteúdo de quando foram apresentados. Sua apresentação foi, aliás, justamente visando ao recebimento dos subsídios e sugestões recebidos.

Outra atividade desenvolvida pelo estagiário foi sua participação em várias sessões de discussão sobre os resultados até então disponíveis em sua tese de doutorado, em reuniões que contaram com a presença do professor Roussos Dimitrakopoulos e do professor Jair Carlos Koppe, da Universidade

Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que estava em Brisbane cursando pós-doutorado (concluído no final de outubro de 1998) e que é orientador da tese de doutoramento do estagiário, em andamento junto à UFRGS. Destas discussões e reuniões resultou uma leitura, por parte do orientador, do texto até então disponível da tese, com apresentação de sugestões de modificações e suas implementações e correções no que foi possível fazer em Brisbane, e, também, proposições de alguns acréscimos a serem implementados até o final da tese, já em Porto Alegre. O orientador colocará, assim que chegar a Porto Alegre, um estagiário do seu Departamento à nossa disposição para nos apoiar nas tarefas que temos a fazer em nossa tese; em princípio este apoio se dará até o momento da conclusão da tese, previsto para 1999.

Outra atividade desenvolvida pelo estagiário foi inteirar-se e discutir com os alunos de pós-graduação do Bryan Centre sobre aspectos gerais de aplicação de técnicas estatísticas e geoestatísticas, sempre com apoio computacional, aos seus trabalhos de pesquisa, com troca de experiências e de idéias sobre várias destas aplicações. Foram observados e discutidos os recursos computacionais utilizados por eles em suas pesquisas, especialmente no que diz respeito a softwares utilizados.

Uma outra atividade desenvolvida pelo estagiário, mas já fora do tempo do estágio, tendo ocorrido após o final do mesmo, foi uma visita de um dia ao Serviço Geológico de Queensland, situado na 61 Mary Street, 9º andar, no centro da cidade de Brisbane, onde foi recebido pela geóloga Margie Scott, que orientou a visita aos vários setores do referido Serviço Geológico, do qual recebemos alguma documentação como doação (mapa geológico, mapa de ocorrências minerais, relatório anual, dentre outros). Esta visita reputamos como muito interessante por termos podido verificar a forma de trabalho de um outro Serviço Geológico. As questões legais de funcionamento nos foram relatadas por John Draper, Principal Geoscientist da Geological Survey Division, e as questões técnicas por vários geólogos com quem contatamos na ocasião. Tivemos muito boa recepção no referido Serviço Geológico, e esta visita nos foi possível graças a contato que o próprio pessoal do Bryan Centre intermediou durante a realização do estágio.

Ao comprovação do estágio foi feita através da emissão, por parte do Bryan Centre da University of Queensland, de um certificado (anexo). Julgamos que este estágio foi extremamente proveitoso para nós, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento de nossa tese de doutorado quanto no que toca ao contato tido com o atual estágio de aplicação das técnicas estatísticas e geoestatísticas à Geologia em território australiano. Discussões muito proveitosas com técnicos da University of Queensland que trabalham diretamente com este tipo de aplicação foram travadas, e os benefícios profissionais que julgamos ter auferido com o referido estágio foram muito importantes.

V – CONCLUSÕES

Consideramos que os resultados deste estágio foram altamente proveitosos sob o aspecto técnico, pelas várias razões comentadas no seguimento.

A discussão de temas relacionados com a tese de doutoramento do estagiário com o próprio orientador e com técnicos que desenvolvem trabalhos na mesma área de pesquisa, em especial com o professor Roussos Dimitrakopoulos, foi de grande utilidade para a continuidade do desenvolvimento da tese de doutoramento do estagiário. Foram apresentadas sugestões de implementação de algumas técnicas que, após análise por parte do estagiário e de seu orientador de tese foram julgadas pertinentes.

O contato com alunos de mestrado e doutorado e com seus orientadores e seus temas de trabalho também foram de grande valia, pois que alguns dos trabalhos de pesquisa atualmente em desenvolvimento no Bryan Centre têm superposição com a nossa área de atuação. Houve uma atualização técnica que com certeza será de valia para a CPRM como usuária de nosso conhecimento técnico. O professor Roussos Dimitrakopoulos e seu assessor Andrew Richmond nunca se negaram a discutir conosco qualquer tema relacionado à Geomatemática e suas aplicações às Geociências.

O acesso aos equipamentos de informática e aos softwares utilizados pelos pesquisadores do Bryan Centre, bem como a familiarização com os mesmos e suas aplicações, também representou um avanço no nosso conhecimento. Os primeiros contatos com algumas das ferramentas em uso no Bryan Centre foram possíveis graças à colaboração das pessoas que lá exercem suas funções.

A biblioteca da University of Queensland, na parte relacionada às Ciências Geológicas, é muito atualizada e bem equipada, com fácil acesso à farta documentação disponível. Usufruímos da parte técnica, através da execução de um sem número de cópias de artigos técnicos de nosso interesse e, também, da parte organizacional deste centro de documentação. Apanhamos diversos folders e documentos para usuários da biblioteca da universidade, e os enviamos à chefe da Divisão de Documentação da CPRM do Rio de Janeiro, que os recebeu e já nos deu retorno dizendo de sua utilidade para a CPRM.

As palestras apresentadas foram seguidas de debates com os presentes sobre os temas tratados, o que também trouxe contribuições técnicas importantes para o nosso trabalho.

A visita ao Serviço Geológico de Queensland, atividade desenvolvida após o final do estágio, e que teve a duração de um dia sem prejuízo do cumprimento do prazo de retorno, foi de grande utilidade.

Tomamos conhecimento das atividades desenvolvidas por aquele Serviço Geológico, do tipo de tecnologia desenvolvido nas atividades executadas, da forma de trabalhar dos técnicos, do tipo de projetos priorizados, da editoração dos produtos gerados, da disponibilização dos produtos à comunidade e outros pontos de interesse (sistema organizacional, centro de documentação, dimensionamento de equipes, atualização técnica dos profissionais do quadro técnico).

VI – RECOMENDAÇÕES

Este tipo de estágio é muito proveitoso para técnicos da CPRM, permite intercâmbio técnico com conseqüente aprimoramento das pessoas envolvidas, possibilita acesso a pesquisas em desenvolvimento em outros centros e, também, a troca de idéias e experiências com profissionais envolvidos em atividades similares às nossas mas com outros enfoques. No caso específico do Bryan Centre, trata-se de um centro de pesquisa e desenvolvimento de métodos na área de Geoestatística aplicada à Geologia, e a contribuição por nós recebida foi de grande valia na nossa formação profissional. É um tipo de atividade, os estágios de curta e média duração, que trazem benefícios para o profissional e para a CPRM, e que deveriam ser implementados pela Empresa.

VII- AGRADECIMENTOS

Agradecemos às autoridades do Ministério de Minas e Energia, aqui representadas pelo Excelentíssimo Senhor Ministro Raimundo Brito, e da Secretaria de Minas e Metalurgia, através do Senhor Otto Bittencourt Netto, pela autorização da viagem de que trata o presente relatório.

Na CPRM agradecemos ao Dr. Carlos Oití Berbert, Diretor-Presidente, ao Diretor de nossa área de atuação, Dr. Augusto Wagner Padilha Martins, e aos demais componentes da Diretoria Executiva que aprovaram nossa viagem. Também agradecemos os préstimos do colega Samir Nahas, chefe da ASSUNI, pelas instruções e pelo apoio fornecido para esta viagem.

Na Superintendência Regional de Porto Alegre agradecemos ao Superintendente Regional, geólogo Cladis Antonio Presotto, pela liberação e pelo apoio dados ao estágio desenvolvido.

Agradecemos também ao doutor Jair Carlos Koppe, professor da UFRGS e nosso orientador de tese, pelos contatos mantidos para viabilizar esta viagem e pelo apoio dado quando da realização do mesmo.

Nosso especial agradecimento à equipe técnica do Bryan Centre da University of Queensland, aqui representados pelo seu diretor e orientador do nosso estágio, doutor Roussos Dimitrakopoulos, pela cooperação e atenção dispensadas durante a realização do estágio.

Porto Alegre, 30 de novembro de 1998



JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI



ANEXOS

JUN-98 12:49

FROM: JKMRC

+61733655999

TO: 051 3163394

WH BRYAN MINING GEOLOGY RESEARCH CENTRE

DIRECTOR
PROFESSOR ROUSSOS DIMITRAKOPOULOS



THE UNIVERSITY OF QUEENSLAND

Brisbane Qld 4072 Australia

Telephone (07) 3365 3473

International +61 7 3365 3473

Facsimile (07) 3365 7028

Email BRC@emalbox.uq.edu.au

22nd June, 1998

Mr. Jose Leonardo Andriotti,
CPRM
BRAZIL

Re: Visit to WH Bryan Centre, Second Semester, 1998

The WH Bryan Mining Geology Centre will be pleased to have you visit the Centre as a Visiting Researcher for a thirty day period during Second Semester, 1998.

I would like to confirm that the Bryan Centre will not contribute funding toward your visit but that the BRC will provide office accommodation for you whilst you are with the Centre.

In return the Centre will require you to provide two seminars on your recent research work during this period.

I look forward to welcoming you to the BRC.

Yours sincerely,

Roussos Dimitrakopoulos

Coordenação Regional do Tocantins

PORTARIA Nº 89, DE 7 DE JULHO DE 1998

O COORDENADOR REGIONAL DA FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE NO ESTADO DE TOCANTINS, no uso de atribuição que lhe confere o Art. 20, do estatuto aprovado pelo Decreto 100, de 16 de abril de 1991, publicado no DOU da data subsequente e de acordo com a delegação de competência outorgada pela Portaria nº 590, de 27 de novembro de 1991, publicada no DOU da data subsequente, resolve:

Designar NÉLIO FREIRE DE SANTANA, ocupante do cargo efetivo de Agente de Saúde Pública, classe A, padrão III, matrícula nº 0494398, para exercer a Função Gratificada, (G-1, nº 50.0536, de Assistência, na Sede de Coordenação Regional da Fundação Nacional de Saúde no Estado de Tocantins

Em consequência, nos dispensado DIRVAL AÍRES DA SILVA, da referida função.

FÉLIX TADEU CHAVES

(Of. nº 144/98)

Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIAS DE 10 DE AGOSTO DE 1998

O MINISTRO DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO, no uso de competência que lhe foi atribuída pelo artigo 1º, inciso II, do Decreto nº 1.162, de 24 de janeiro de 1995, e tendo em vista o Decreto nº 1.757, de 22 de dezembro de 1995, resolve:

Nomear RICARDO LUIZ SICHEL, para exercer o cargo em comissão de Procurador-Geral, código DAS-101.4, do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, deste Ministério.

O MINISTRO DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO, no uso de competência que lhe foi atribuída pelo Artigo 38, da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, alterada pela Lei nº 9.527, de 10 de dezembro de 1997, e tendo em vista o Decreto nº 2.079, de 26 de novembro de 1996, resolve:

Designar ANTÔNIO CARLOS CARNEIRO para substituir o Presidente do Instituto Brasileiro de Turismo - EMBRATUR, código DAS 101.4, no período de 24 de julho a 2 de agosto de 1998, em virtude de férias regulamentares do titular e do substituto concorrentes no exercício.

JOSÉ BOTAFOGO GONCALVES

(Of. nº 201/98)

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL

Divisão de Recursos Humanos

PORTARIAS DE 5 DE AGOSTO DE 1998

O Chefe da Divisão de Recursos Humanos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), no uso das atribuições conferidas pela Portaria nº 004, de 06/01/1992, publicada no Diário Oficial da União de 17/01/1992, e tendo em vista o que consta do Processo nº 02600.001841/97, resolve:

Conceder aposentadoria por invalidez a JOEL FERREIRA PENA, matrícula STAPE nº 447.895, ocupante do cargo de Assistente em CAT, classe "A", padrão "NI-111", do quadro de pessoal do INMETRO, com fundamento no art. 186, inciso I, parágrafo primeiro da Lei nº 8.112, de 11/12/1990.

O Chefe da Divisão de Recursos Humanos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), no uso das atribuições conferidas pela Portaria nº 004, de 06/01/1992, publicada no Diário Oficial da União de 17/01/1992, e tendo em vista o que consta do Processo nº 02600.001598/98, resolve:

Conceder aposentadoria voluntária a INIRA PORTUGAL DE OLIVEIRA, matrícula STAPE nº 440.714, ocupante do cargo de Assistente em CAT, classe "A", padrão "NI-111", do quadro de pessoal do INMETRO, com fundamento no art. 186, inciso III, alínea "a", da Lei nº 8.112, de 11/12/1990, na razão de 25/30 anos.

ALVARO SOARES DE FRANÇA

(Of. nº 105/98)

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

PORTARIA Nº 142, DE 7 DE AGOSTO DE 1998

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, no uso de suas atribuições, resolve:

Passar, a partir de 24.07.98, ANDREAS WETZEL, do cargo de Técnico I, deste Instituto, para o qual foi nomeado através da Portaria nº 096, publicada no DOU de 24.07.98.

JURIB MALTAIX

RETIFICAÇÃO

Retificar na Portaria INPI nº 079, de 24.06.98, publicada no DOU nº 120 de 26.06.98, página nº 32, seção II. Onde se lê "... publicada no DOU nº ...", publica DOU de 04.02.98"

(Of. nº 240/98)

Coordenação de Recursos Humanos

PORTARIA Nº 155, DE 6 DE AGOSTO DE 1998

A COORDENADORA DE RECURSOS HUMANOS DO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, no uso das atribuições conferidas pelo Regimento Interno, aprovado pela Portaria INPI nº 108, de 28.02.92, publicado no Diário Oficial União de 04.03.92, e tendo em vista o que consta do Processo nº 52400.001812/98, resolve:

Conceder proleto aos beneficiários abaixo, dependentes do ex-servidor de ERMEVAL PAULO JUNIOR, matrícula STAPE 449036, do quadro de pessoal desta Autarquia, cargo de Técnico 3, classe A, padrão III, com base nos artigos 212 e 217 da Lei nº 8112/90, por óbito ocorrido em 18/07/98.

- NORBERTA CLEMENTE DE SOUZA, companheira, pensão vitalícia, CPF 032814407-24
PATRICIA CLEMENTE DE SOUZA PAULO, filha, pensão temporária, CPF 054473827-00
VANESSA CLEMENTE DE SOUZA PAULO, filha, pensão temporária, CPF 054471277-05

SUELY MACHADO RICCI

(Of. nº 242/98)

Ministério de Minas e Energia

GABINETE DO MINISTRO

DESPACHOS DO MINISTRO Em 10 de agosto de 1998

Afastamentos do País autorizados na forma do disposto no Decreto nº 1.187, de 7 de fevereiro de 1995.

NOME: Marcos das Candeias da Silva CARGO/FUNÇÃO: Engenheiro ORÇÃO: (ELETRONUCLEAR) PAÍS DE DESTINO: Estados Unidos da América do Norte FINALIDADE DO AFASTAMENTO: Realização dos testes de acatização de novo computador de controle da turbina de usina de Andara 1, na sede da Divisão de Controle de Processos da Westinghouse, que permitirá a detecção de qualquer problema na configuração do sistema de controle do mesmo, evitando que, na partida do novo sistema, possam ocorrer sérios no retorno da Usina de Andara 1 a condição de geração, pois tal equipamento é essencial para a operação do reator. PERÍODO: 14/08/98 a 23/08/98 TIPO DE AFASTAMENTO: Com ônus EQUIPAMENTO DA VIAGEM: Artigo 1º, Inciso IV

NOME: Regelia Sousa Fereira CARGO/FUNÇÃO: Assessora de Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas ORÇÃO: ENDE/SEN/NOA PAÍS DE DESTINO: Equador FINALIDADE DO AFASTAMENTO: Participar do treinamento para elaboração de balanços energéticos. PERÍODO: 23/08/98 a 30/08/98 TIPO DE AFASTAMENTO: Com ônus EQUIPAMENTO DA VIAGEM: Artigo 1º, Inciso IV

NOME: José Leonardo Silva Ambrósio CARGO/FUNÇÃO: Seloquo/Orientador de Relações Institucionais e Desenvolvimento ORÇÃO: CPRM PAÍS DE DESTINO: Austrália FINALIDADE DO AFASTAMENTO: Realizar pesquisas e atividades conjuntas com o professor Fouzou Dimitrakopoulos, Diretor do EYSA Centre, da University of Queensland, posicionadas e orientadas aplicadas às Ciências Geológicas, assim como elaborar treinamento e coletar dados para complementar sua tese de doutorado. PERÍODO: 02/09/98 a 19/10/98 TIPO DE AFASTAMENTO: Com ônus EQUIPAMENTO DA VIAGEM: Artigo 1º, Inciso IV

RAIMUNDO BRUNO

(Of. nº 244/98)

Ministério do Planejamento e Orçamento

SECRETARIA ESPECIAL DE POLÍTICAS REGIONAIS Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

PORTARIA Nº 1844, DE 10 DE AGOSTO DE 1998

O SUPERINTENDENTE DA SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 2º do Decreto nº 92.435, de 03 de março de 1986 e nos termos dos artigos 13 e 18, inciso I, da Lei nº 8.197/91 e artigos 17 e 20 do Decreto nº 101/91, resolve: 1. Constituir Comissão integrada por EDSON FERNANDO DE LARANJEIRAS PINTO, matrícula 97387-0, Engenheiro Civil Classe "A" - Padrão II e SÉRGIO MACEDO GOMES DE MATTOZ, matrícula 06441-0,




PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS (PCA)

APPLIED TO GEOLOGY

- **Karl Pearson (1901) and Harold Hotelling (1933) → pioneers**
- **Multivariate technique in which related variables are transformed to a smaller set of uncorrelated variables by linear transformations (new uncorrelated variables are obtained - in the same quantity of the original variables)**
- **The transformed (uncorrelated) variables are called Principal Components (PC) and the individual transformed observations are called scores**
- **PCs are nothing more the eigenvectors of a correlation matrix**
- **The new variables are linear combinations of the original variables and are derived in decreasing order of importance so that, for example, the first principal component accounts for as much as possible of the variation of the original data**
- **Many of the operations associated with PCA are distribution free, ie, PCA is a mathematical technique which does not require the user to specify an underlying statistical model**

- **The starting point for PCA is the sample correlation matrix**
- **The standard procedure for maximizing a function of several variables subject to one or more constraints is the method of Lagrange multipliers (in PCA we want to maximize variances)**
- **It is possible to determine the correlation of each PC with each of the original variables**
- **Each PC explains a % of the total variability of the original data, it is the % accounted for or "explained by" the variability of the process represented by the PC**
- **The first PC is more highly correlated with the original variables than the second, and so on, ie, the first PC "explains" more % of total variability than the second, the second PC "explains" more than the third, etc**
- **If some of the original variables are highly correlated, they are effectively "saying the same thing"**

- 
- **If the original variables are nearly uncorrelated, there is no point on carrying out a PCA**
 - **Plotting the scores of the first two PCs is a usual way of trying to find clusters in the data**
 - **PCA often reveals groupings of variables which would not be found by other means**
 - **It is rather dangerous to try and read too much meaning into Principal Components**
 - **PCA enables to find outliers**



REMARKS

- **The best results are obtained when number of samples \gg number of variables**
- **Original variables with high correlations don't yield gains**
- **PCA reduces dimensionality of the problem**
- **The PCA can be associated with geological processes**
- **Processes represent by the PCs can be mapped by the scores**
- **Dimensionality reduction: one can eliminate some variables in the next steps of the mineral exploration**

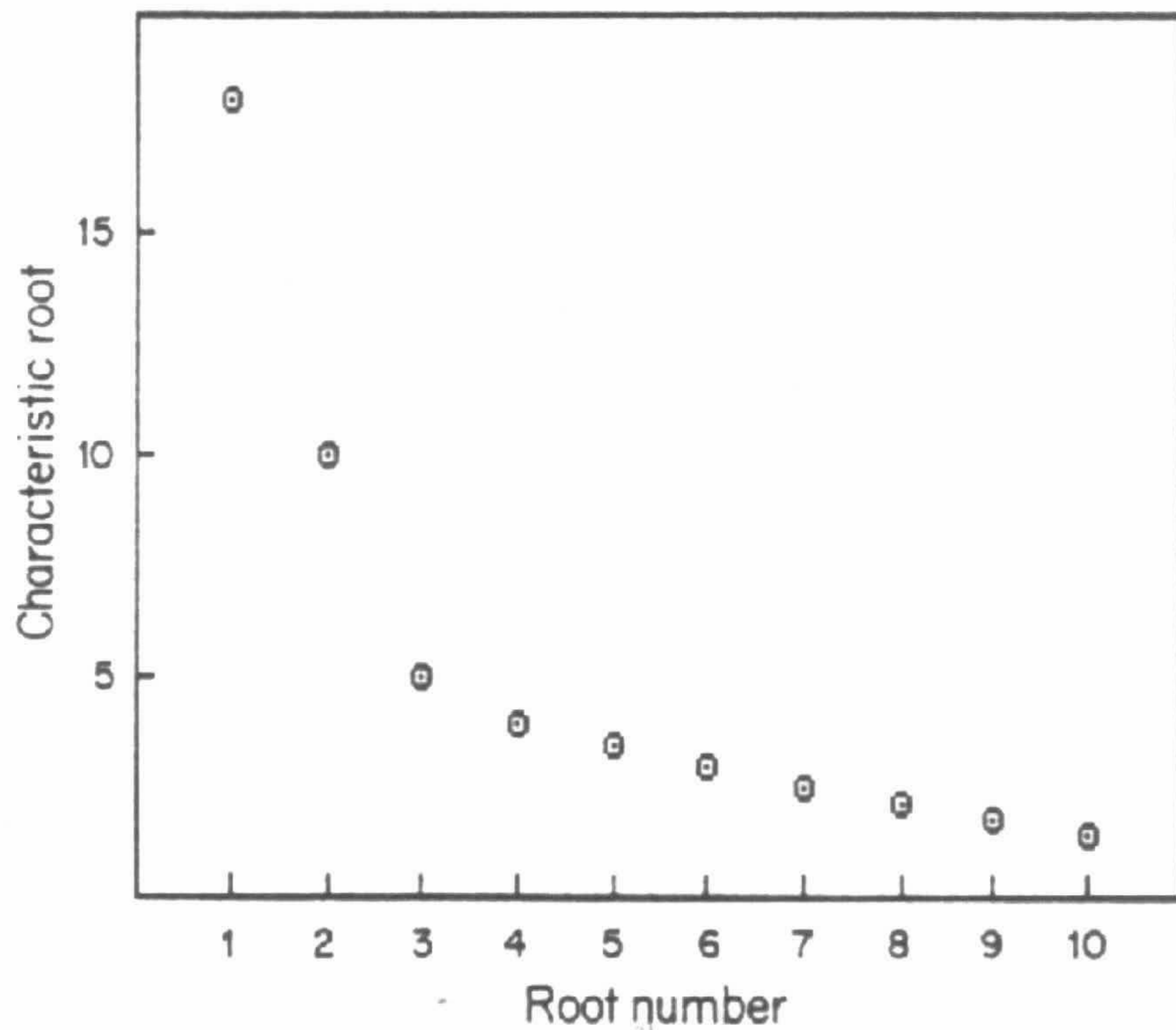


SUMMARY

- **Calculate the correlation matrix**
- **Calculate the eigenvalues and eigenvectors of the correlation matrix**
- **Examine the eigenvalues and try to decide how many are "large"**
- **Look at the groupings of variables suggested by the PCs and consider whether the components have some meaningful interpretation**
- **Use the component scores in subsequent analyses as a way of reducing the dimensionality of the problem**
- **Geologists have been rather confused in their use of terminology; most of the published studies that geologists have called Factor Analyses actually are Principal Component Analyses. The "factors" cited in these articles properly should be called "principal components"**

PCs: WHEN TO STOP ?

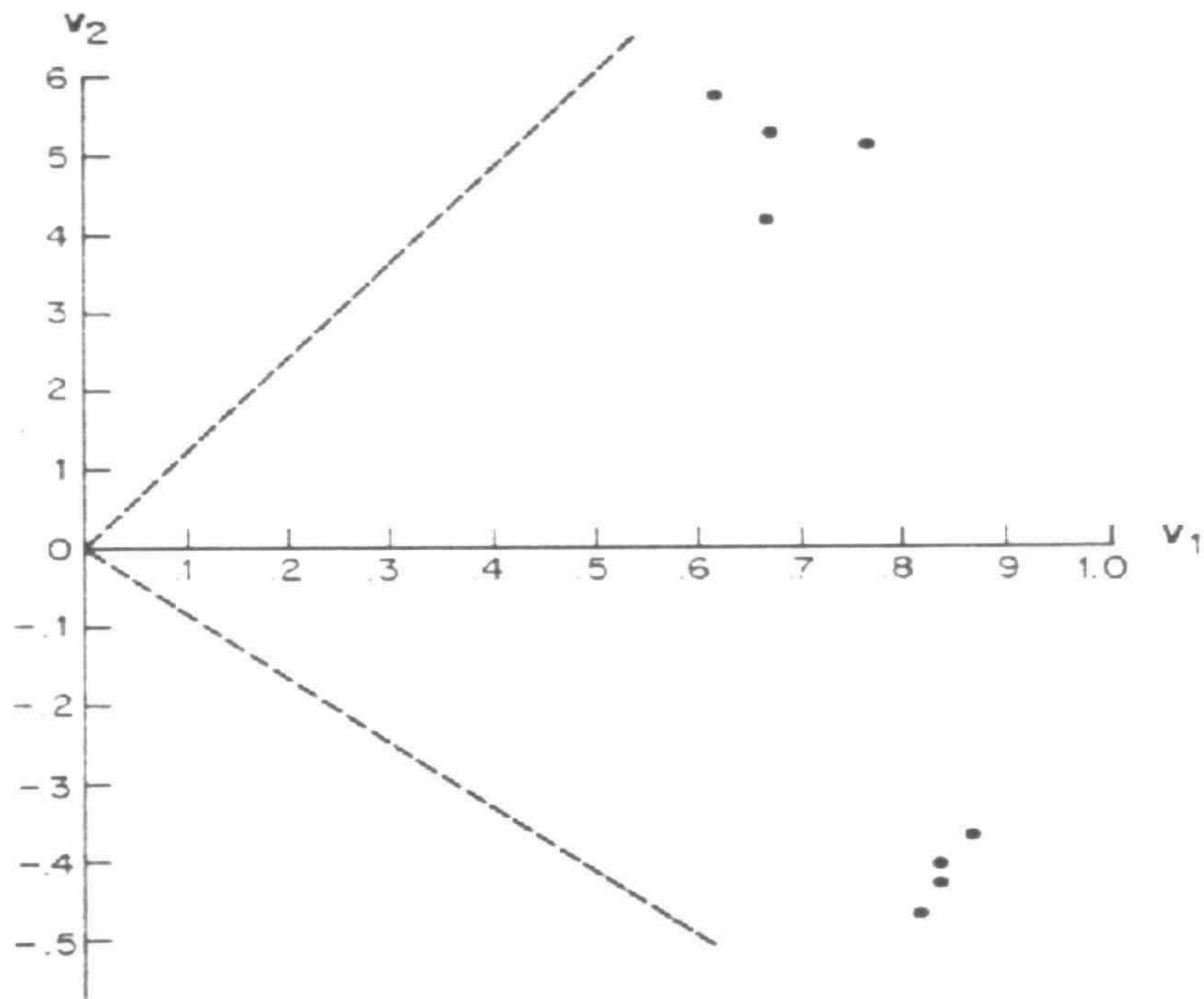
- One of the greatest uses of PCA is its potential ability to adequately represent a p variable set in $q < p$ dimensions
- The larger "q" is, the better the fit of the PCA model, the smaller "q" is, the more simple the model is
- To determine "q", there must be a criterion of optimality
- Proportion of variability explained by the PCs (not recommended)
- Characteristic roots greater than one
- Scree plot (Cattell, 1966) - scree being defined as the rubble at the bottom of a cliff, ie, the retained roots are the cliff and the deleted ones are the rubble
 - very popular method
 - sometimes the plot may not have a break in it
 - sometimes the plot may have more than one break (in this case, it is customary to use the first break in determining the retained PCs)
 - the first few roots are widely separated (in is usual plot the root logs instead)



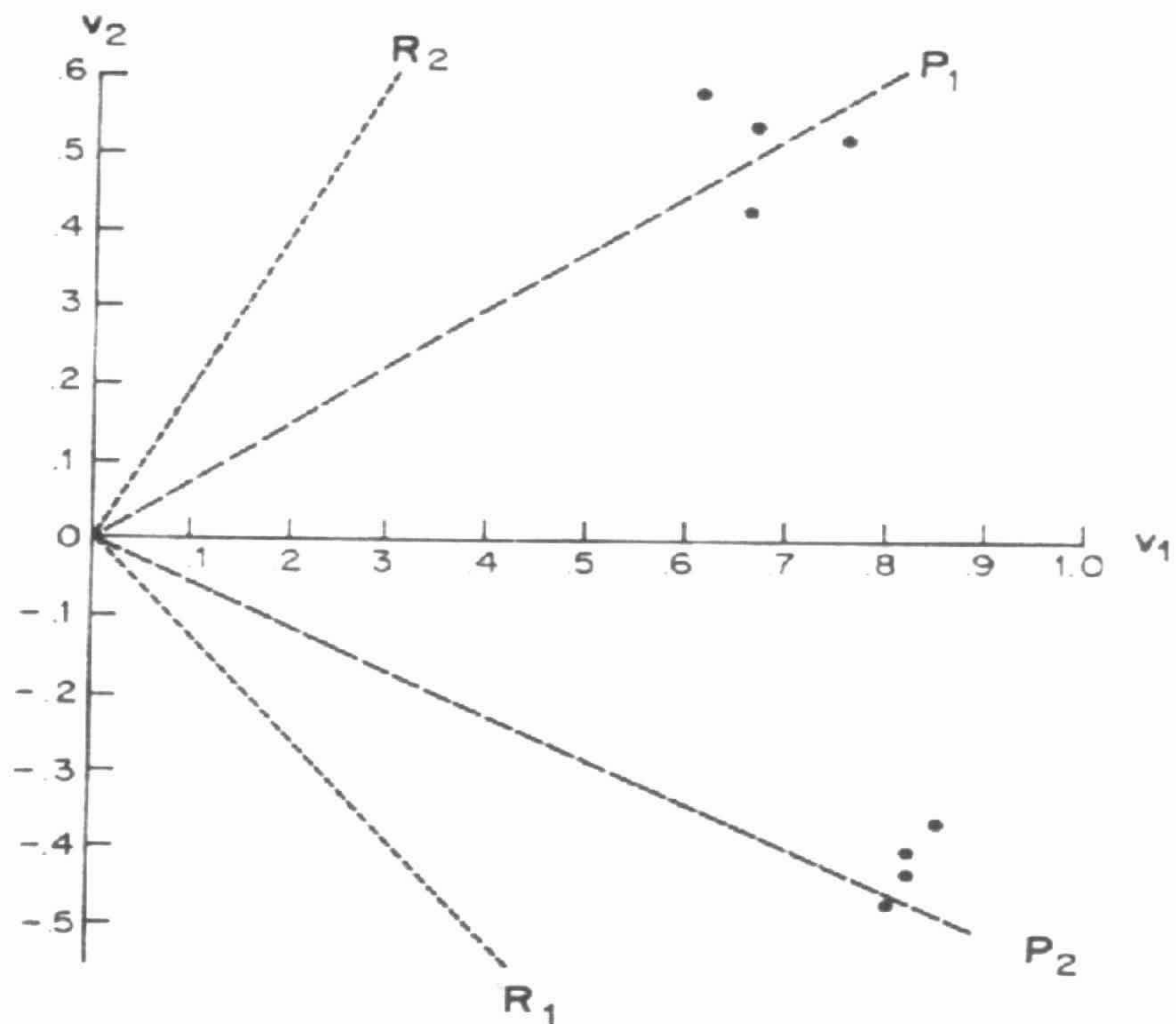
Typical SCREE plot.

ROTATION

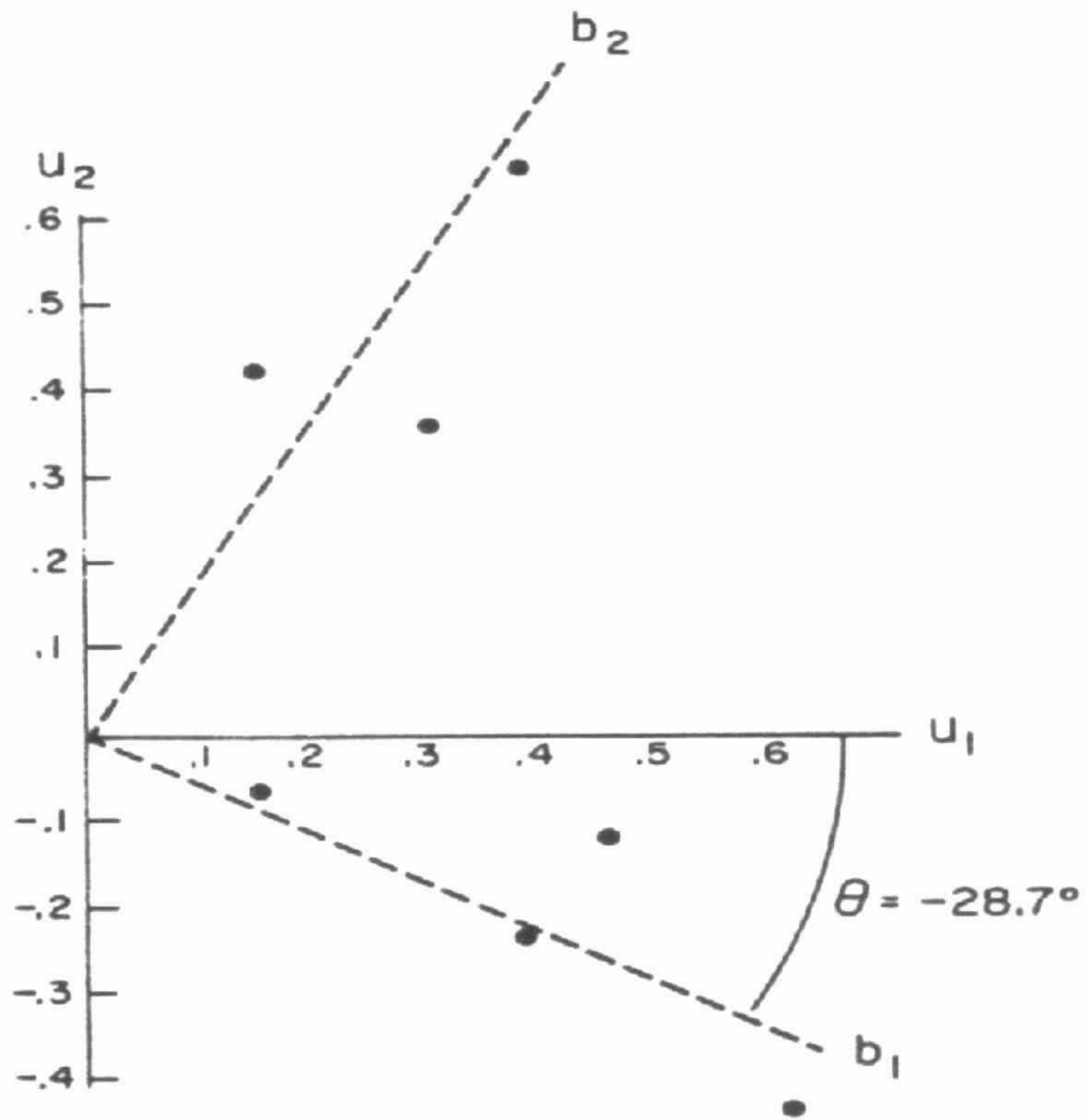
- **By the time simple vectors are obtained, they will probably be well correlated with each other and not well correlated with the original vectors. To alleviate this one can perform a rotation on the characteristic vectors, in effect, a second rotation, producing new components that may be useful**
- **Rotations to a nonorthogonal solution or to an orthogonal solution are permissible (Kaiser, 1958 and 1959)**
- **VARIMAX is the more used rotation method**



Physical measurements: varimax rotation.



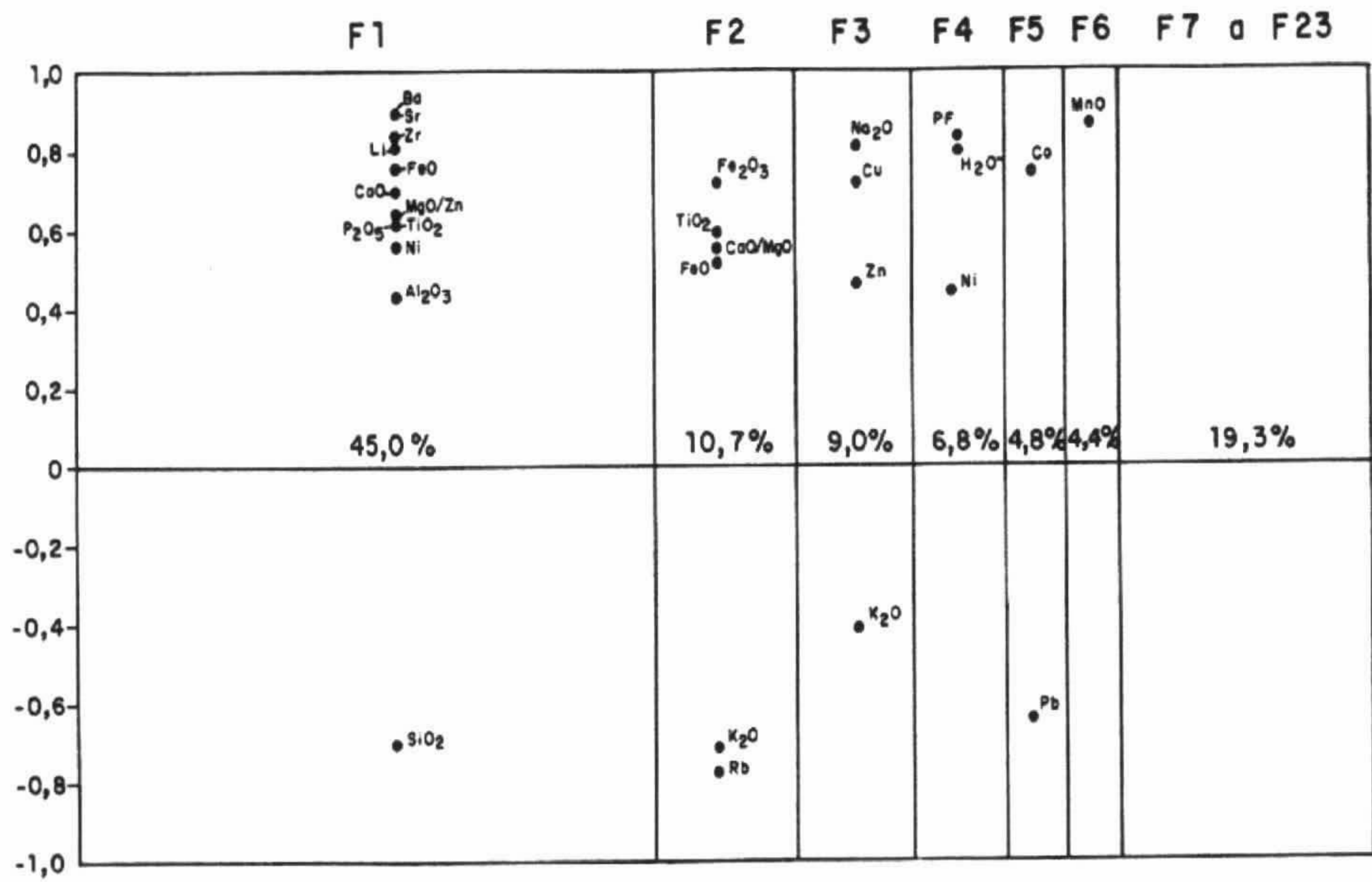
Physical measurements: HK rotation.



Artificial example: u_1 vs. u_2 . Reproduced from Jackson (1981a) with permission of the American Society for Quality Control.

Matrix of eigenvalues and eigenvectors of major and volatile elements

| | Vector 1 | Vector 2 | Vector 3 | Vector 4 | Vector 5 | Vector 6 | Vector 7 |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| SiO ₂ | -0.3646 | -0.0666 | 0.0108 | -0.0113 | -0.0502 | 0.0216 | 0.0560 |
| TiO ₂ | 0.3321 | -0.0896 | 0.1282 | 0.0093 | -0.0542 | -0.0528 | 0.0379 |
| Al ₂ O ₃ | 0.1012 | 0.1050 | -0.2760 | 0.3435 | 0.3756 | 0.3511 | -0.0038 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.8470 | -0.0813 | -0.0777 | 0.3123 | -0.1446 | -0.0472 | -0.2501 |
| FeO | 0.3212 | 0.2180 | 0.0347 | -0.0393 | -0.0188 | -0.0103 | -0.0640 |
| MnO | 0.2920 | 0.1175 | 0.1077 | 0.1458 | -0.3015 | 0.0950 | -0.3444 |
| MgO | 0.3125 | 0.1413 | -0.0340 | -0.2706 | 0.0600 | -0.0272 | 0.1039 |
| CaO | 0.3294 | 0.2251 | 0.0047 | -0.0472 | -0.0147 | 0.0056 | 0.0886 |
| Na ₂ O | -0.1333 | -0.2832 | 0.1466 | 0.2374 | -0.0968 | 0.5167 | -0.1593 |
| K ₂ O | -0.1973 | -0.2928 | -0.0912 | -0.0167 | 0.0142 | -0.4592 | -0.1525 |
| P ₂ O ₅ | 0.2527 | -0.1996 | 0.2559 | -0.0855 | -0.2815 | -0.0996 | -0.0321 |
| H ₂ O ⁺ (LOG) | 0.0812 | -0.2570 | 0.3214 | -0.1214 | 0.4292 | -0.1707 | -0.2909 |
| H ₂ O ⁻ (LOG) | 0.1802 | -0.3156 | 0.0735 | -0.0945 | 0.3698 | 0.0633 | -0.2975 |
| F (LOG) | 0.0179 | -0.3336 | 0.3726 | -0.0879 | -0.0538 | 0.2941 | 0.1346 |
| Cl (LOG) | -0.1196 | 0.3314 | 0.3586 | -0.2150 | 0.2299 | 0.0414 | -0.0030 |
| Br (LOG) | -0.0896 | 0.3593 | 0.3395 | -0.0552 | 0.2354 | -0.0216 | -0.1245 |
| I (LOG) | 0.0154 | 0.0833 | 0.0954 | 0.6381 | 0.2928 | -0.3160 | -0.0026 |
| S (LOG) | 0.1244 | -0.1383 | 0.3700 | 0.2933 | 0.0106 | -0.1201 | 0.6706 |
| B (LOG) | -0.1884 | 0.2589 | 0.3061 | 0.1487 | -0.1013 | 0.2415 | -0.1344 |
| As (LOG) | -0.1936 | 0.1522 | 0.2467 | 0.1617 | -0.3470 | -0.2814 | -0.2594 |
| Eigenvalue | 7.1257 | 3.6867 | 2.2434 | 1.4670 | 1.2369 | 1.1419 | 0.6603 |
| Proportion | 0.3563 | 0.1843 | 0.1122 | 0.0734 | 0.0618 | 0.0571 | 0.0330 |
| Cum. Propor. | 0.3563 | 0.5406 | 0.6528 | 0.7261 | 0.7880 | 0.8451 | 0.8781 |



PCA IN GEOLOGY

- **Geochemical Exploration (several scales)**
 - stream sediments
 - heavy minerals
 - rocks
 - soils
- **Environmental Geology (sources of pollution)**
- **Remote Sensing**
- **Hydrogeology (sources of contamination, compositions)**
- **Paleoecology (reconstruction of environmental conditions)**
- **Sedimentology (criteria for determining environments of deposition)**
- **Petrology (origin of rocks and ore bodies)**

FACTOR ANALYSIS

- **Factor Analysis (FA) is based on a proper statistical model and is more concerned with explaining the covariance structure of the variables than with explaining the variance**
- **A large number of assumptions have to be made in setting up the FA model, and this assumptions are not always realistic in practice**
- **An even more basic assumption in the FA model is that the factor exist at all**
- **The FA model also assumes knowledge of "q", the number of factors**
- **The form of the factors may change completely as "q" changes (in contrast, the components derived in PCA are unique and so stay the same as one varies the number of components considered (q))**

HESP, W. R. & RIGBY, D. (1975)

- **Tin metallogensis in the Tasman Geosyncline, Eastern Australia (284 granitic rocks samples)**
- **7 variables: SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 and MnO**
- **Granites - the largest factor (45%) contained Al, Fe, Mg, Ca and Ti, which are known to be determined by the process of magmatic differentiation; on the other hand, Na and K, which are often determined by the process of metasomatism and postmagmatic alteration, were present in factor of minor importance**
- **Adamellites - Fe and Ti explained 40% of variance, followed by Mg, Ca and Mn (20%)**
- **Granodiorites - differed even more from the granites, here Na and K were related to Ca and were responsible for the highest geochemical variation in the rocks. The association of Na and K with Ca suggests that in these rocks their content was determined by magmatic differentiation rather than post - magmatic alteration**

LOUGHLIN, W. P. (1991)

- **A simple Principal Component color composite image can then be created in which anomalous concentrations of hydroxyl, hydroxyl plus iron - oxide and iron - oxide are displayed brightly in red - green - blue color space**
- **The first Principal Component is composed of a positive weighting from all bands (90% of the total variance for the raw data); overall scene brightness, or albedo, is responsible for the strong correlation between multispectral image channels**
- **Hydroxyls (H), iron - oxides (F), and hematite are mapped into the Principal Component images as follows:**
 - **H is dark and F is bright in PC4**
 - **H and F are dark in PC5**
 - **Hematite is dark in PC6**

LAVIN, O. P. & NICHOL, I. (1991)

- **Broken Hill area, New South Wales, Australia**
- **Weathered rock geochemical surveys (13 areas)**
- **The factors are very consistent**
- **Factor related to mineralization is recognized by high weightings of Zn and / or Pb ± Ag, Mn, Cu and, less frequently, other variables**
- **Factor number 2 includes elements normally associated with mafic rocks**
- **Factor number 3 exhibits the strongest peak coinciding with the approximate position of lead nodes**
- **Conclusion: “composite scores derived from multivariate statistical analysis provide a marginal benefit to exploration in the case of the Broken Hill area, but in other situations, where the distinctions between anomalous and background are less clear, multivariate techniques may contribute significantly more”.**

AJAYI, T. R. (1981)

- **Ife - Ilesha area of Southwest Nigeria**
- **176 stream sediment samples from an area of 1800 Km² analysed for Cu, Zn, Mn, Ni, Co and Cr**
- **Factor 1 - Cu / Co / Ni correlates spatially with the area underlain by the amphibolite complex, thus reflecting the parent rock as dominant influencing factor**
- **Factor 2 - Mn / Co is interpreted as resulting from the influence of Co - adsorption by Mn - oxides**
- **Factor 3 - Zn is probably a mineralization factor**

HOLLAND, P. T.; DAVID, W. B. & SNOW, G. G. (1988)

- **Northern Great Basin, 65 samples from 10 Carlin - type gold deposits and 22 similar but apparently barren hydrothermal systems**
- **TiO₂, Al₂O₃, La, K₂O, Sr, Fe₂O₃, Th - related to residual, argillically altered, noncarbonate constituents in original host rocks (27% of total variance)**
- **Au, Ag, Sb, SiO₂, As, Pb - associated with samples from the Windfall and Northumberland deposits but not with samples from other gold - producing systems in the study (25% of total variance) - it is related to hydrothermal silica (jasperoid)**
- **W, B, V, Zn, Co, Au, CaO, Ni, Mn, Cu - related to syngenetic inclusions of hydrothermal calcite within jasperoidal silica (19% of total variance)**

SAAGER, R. & SINCLAIR, A . J. (1974)

- **158 stream sediment samples from the Mount Nansen area, Yukon Territory, Canada, analysed for Cu, Pb, Zn, Mo, Ni, Ag and Sb**
- **3 factors accounted for 80% of the variation in the data**
- **Factor 1 - Pb / Zn (Ag) is correlated with Mount Nansen volcanic rocks and particularly with known Pb / Zn / Ag / Au veins within these rocks (32%)**
- **Factor 2 - Cu / Mo is correlated with porphyric intrusions known to contain Cu / Mo mineralized zones (27%)**
- **Factor 3 - Sb (Ag) is, as yet, not adequately explained in terms of geology (21%)**

BELLIDO, F. & BRÄNDLE, J. L. (1979)

- **Geochemical study of a granitic pluton (La Cabrera, Sistema Central, Spain)**
- **CaO / TiO₂ / Al₂O₃ / FeO / Ba / Sr / Zr - these elements are the most important contributors to the early crystallized phases (biotite, calcic plagioclase, some amphibole)**
- **SiO₂ / K₂O / Na₂O / Rb / Th / Pb - could be considered as representing leucocratic rocks**
- **This mathematical model reproduces the petrologic pattern of the pluton studied in previous papers that shows the genesis of the border rocks of basic character as a result of a cooling of magma in contact zones**
- **The mapping of the components reveals the local variations with more accuracy and signification than the maps constructed with the aid of other geochemical parameters or conventional variables**

DIRECTOR
PROFESSOR ROUSSOS DIMITRAKOPOULOS



THE UNIVERSITY OF QUEENSLAND

Brisbane Qld 4072 Australia
Telephone (07) 3365 3473
International +61 7 3365 3473
Facsimile (07) 3365 7028
Email BRC@mailbox.uq.edu.au
Internet www.minmet.uq.edu.au/~bryan

October 14, 1998

TO WHOM IT MAY CONCERN

This is to certify that **JOSE LEONARDO SILVA ANDRIOTTI** has been a resident researcher in the WH Bryan Research Centre from 14th September, 1998 – 13th October, 1998.

Whilst at the Centre Mr. Andriotti has presented two seminars:

- 1) Principal Component Analysis applied to Geology and
- 2) Application of Principal Component Analysis to Geochemical and Remote Sensing Data to Passo de Salsinho area, RS-Brazil.

Mr. Andriotti has consulted the Director, Bryan Centre on a number of research based topics during this period and has been involved activities in the Geostatistics Laboratory of the Bryan Centre.

Roussos Dimitrakopoulos



GOOD UNIVERSITIES GUIDES

Australian 1998 University of the Year

OUTSTANDING OUTCOMES FOR GRADUATES